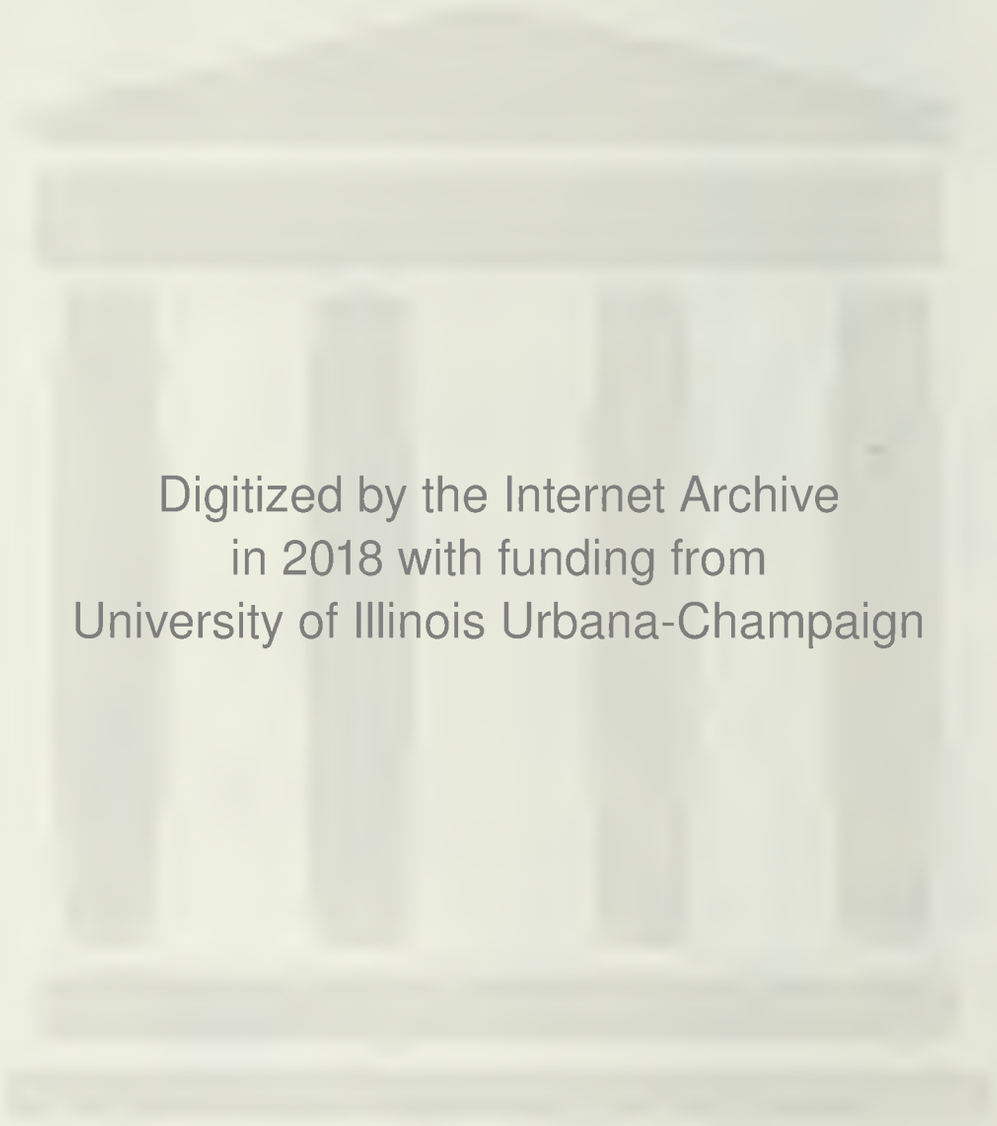
OAK ST. HDSF

LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS
AT URBANA-CHAMPAIGN

506
NEU
v.31-34
cop.2

SEP 23 1976



Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
University of Illinois Urbana-Champaign

https://archive.org/details/mitteilungenausd3134natu

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Ein u. Dreissigster Jahrgang.

1899.

Mit 5 Tafeln.

BERLIN 1900.

R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung

Hermann Heyfelder,

Schönebergerstrasse 26.

506
NEU
V,31-34
cop. 2

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mittheilungen:

Verzeichniss der Mitglieder für 1899 V
Rechnungsabschluss für das Jahr 1899 VIII
Sitzungsberichte IX
Verzeichniss der im Jahre 1899 eingegangenen Schriften . XXVI

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:

E. Study, Die Hauptsätze der Quaternionentheorie . . . 1
E. Cohen, Ueber den Wülfing'schen Tauschwerth der Meteoriten im Vergleich mit den Handelspreisen . 50
E. Cohen, Ueber das Meteoreisen von Quesa, Provinz Valencia, Spanien 63
W. Deecke, Ueber eine als Diluvialgeschiebe vorkommende paleocäne Echinodermenbreccie 67
Franz Richarz und Otto Krigar-Menzel, Tafeln zur Abhandlung: Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde durch Wägungen 77
E. Cohen, Contacterscheinungen an den Liparit-Lakkolithen der Gegend von Pjatigorsk im nördlichen Kaukasus 81
Dr. K. Schreber, Die Energieverhältnisse beim Lippmann'schen Kreisprozess 93
Ludwig Holtz, Die Characeen der Regierungsbezirke Stettin und Köslin 101
Prof. F. Richarz u. Dr. W. Ziegler, Analyse oscillirender Flaschenentladungen vermittels der Braun'schen Röhre 188
Dr. Wilh. Ziegler, Die Jablochkoff-Lampe 195
F. Richarz, Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schallquelle bei Bewegung der letzteren . . . 205

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1899.

Ehrenmitglied: Herr Prof. Dr. Oberbeck in Tübingen.

Mitglieder:

Greifswald: Herr Abel, Buchdruckereibesitzer.
„ Dr. Arndt, Professor.
„ Dr. Ballowitz, Professor.
„ Bath, Landbau-Inspektor.
„ Biel, H., Kaufmann.
„ Dr. Bier, Professor.
„ Bischof, Lehrer.
„ Bode, Oberlehrer u. Professor.
„ Dr. Bonnet, Professor.
„ Burow, Ingenieur.
„ Dr. Busse, Privatdocent.
„ Dr. Cohen, Professor.
„ Dr. Credner, Professor.
„ Dr. Deecke, Professor.
„ Dr. Goeze, Königl. Garten-Inspektor.
„ Graul, Rektor u. Stadtschul-Inspektor.
„ Dr. Grawitz, Professor.
„ Harder, Superintendent.
„ Dr. Hildebrand.
„ Dr. Hoffmann, Professor.
„ Hollnagel, Lehrer.
„ Dr. Holtz, Professor.

Greifswald: Herr Holtz, L., Assist. a. Botan. Univers.-Museum.
„ Dr. Jung, Assistenzarzt.
„ Kettner, Rathsherr.
„ Krause, Oberlehrer.
„ Kuhlo, Postdirektor.
„ Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Loeffler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Martin, Professor.
„ Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
„ Dr. Möller, Professor.
„ Dr. Mosler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Müller, Professor.
„ Ollmann, Rechtsanwalt u. Notar.
„ Dr. Pietschmann, Professor, Direktor der Universitäts-Bibliothek.
„ Dr. Peiper, Professor.
„ Plötz, Schlossermeister.
„ Dr. Polano, Assistenzarzt.
„ Dr. Posner.
„ Dr. Richarz, Professor.
„ Dr. Rosemann, Privatdocent.
„ Dr. Schmidt, Assistenzarzt.
„ Schorler, Kaufmann.
„ Dr. Schreber, Privatdocent.
„ Schünemann, Oberlehrer.
„ Dr. Schütt, Professor.
„ Dr. Schulz, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Schultze, Bürgermeister.
„ Dr. Schwanert, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Seeck, Professor.
„ Dr. Semmler, Professor.
„ Dr. Solger, Professor.
„ Dr. Starck, Assistent am Physik. Institut.
„ Stechert, Redakteur.
„ Dr. Stempell, Privatdocent.
„ Dr. Strübing, Professor.
„ Dr. Study, Professor.
„ Dr. Thomé, Professor u. Geh. Reg.-Rath.

Greifswald: Herr Wagner, Königl. Forstmeister.
„ Wegener, Forstassessor.
„ Dr. Weismann, Professor.
„ Dr. Weitzel, Oberlehrer u. Professor.
„ Wittig, Mechaniker.
„ Dr. Zibell, Assistenzarzt.
„ Dr. Ziegler, Assistent am Physik. Institut.
Gützkow-Wieck: Herr Dr. v. Lepel, Rittergutsbesitzer.

Vorstand für 1899.

Geh. Medicinal-Rath Professor Dr. Schulz, Vorsitzender.
Dr. Ziegler, Schriftführer.
Königl. Garten-Inspektor Dr. Goeze, Kassenführer.
Professor Dr. Deecke, Bibliothekar.
Professor Bode, Redakteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1899.

Einnahmen.

1.	Beiträge	290,00 M.
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	300,00 -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift . .	21,80 -
4.	Kassenbestand von 1898	691,95 -
		1303,75 M.

Ausgaben.

1.	Herstellung der Vereinsschrift für 1898 . . .	372,00 M
2.	An den Buchbinder	98,65 -
3.	Dem Vereinsdiener	30,00 -
4.	Anzeigen	32,20 -
5.	Porto	38,83 -
6.	Austragen der Einladungen zu den Vereinssitzungen	18,00 -
7.	Gratifikation	10,00 -
8.	Tischler	16,00 -
9.	Ausgaben an Greif, Pietzcher etc.	44,93 -
		660,61 M.

Einnahmen	1303,75 M.
Ausgaben	660,61 -
Kassenbestand	643,14 M.

Von diesem Kassenbestand ist noch die Vereinsschrift für 1899 zu bezahlen.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 11. Januar 1899.

Nachdem Herr Geheimrath H. Schulz als Vorsitzender die Sitzung mit einem Neujahrs-Glückwunsch eröffnet und die eingelaufenen Schriftsachen herumgereicht hatte, berichtet Herr Prof. Müller über die von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Richarz vorgenommene Kassenrevision. Auf Antrag der Revisoren, welche alles in Ordnung gefunden haben, wird dem Kassenführer Herrn Dr. Goeze Decharge ertheilt.

Darauf sprach Herr Prof. Medem über einige ihm mitgetheilte Fälle von Selbstentzündung.

Der Herr Vortragende bemerkte, dass, nachdem auf seine Untersuchungen über Heu- und Kohlen-Selbstentzündungen („Ueber Selbstentzündungen und Brandstiftung. Heft I 1895, Heft II 1898." Greifswald bei Julius Abel) die Landwirthschaftskammern von Seiten des Herrn Landwirthschaftsministers und die Kriegswerften von Seiten des Reichs-Marineamtes aufmerksam gemacht worden, ihm immer reichlicheres Material zugehe, zu dessen Erledigung er die Hülfe des naturwissenschaftlichen Vereins erbitten müsse.

Zunächst kommen mehrere Steinkohlenbrände (in Alt-Rosenberg, Ober-Schlesien, und in Greifswald bei Kaufmann Susemihl), mehrere Heubrände in Chlewisk-Posen und in Reetzow-Mecklenburg), eine Celluloidentzündung (bei Kaufmann Guido Sachsse in Greifswald) zur Besprechung unter Vorlegung der pyrophoren Objekte.

Von Seiten des Versuchs-Kornlagerhauses in Berlin ist angefragt, ob feuchter Flachs und Hanf, von der Deutschen

Landwirthschafts-Gesellschaft, ob Chilisalpeter selbstentzündlich sind, beides in Veranlassung specieller Vorkommnisse. Das erstere ist verneint unter Hinweisung auf Georgi's und Märker's Versuche (a. a. O. Heft I, S. 31, Heft II, S 33). Auf die letztere Frage ist geantwortet, dass mit der Selbstentzündung von Stall- und künstlichem Dünger Herr Branddirektor Doering in Leipzig sich schon vor 10 Jahren eingehend beschäftigt hat.

Sodann kommen mehrere Baumwollenbrände zur Besprechung, Putzwolle in der Jagdmann'schen Steinschleiferei und in der Kunike'schen Druckerei hierselbst, Baumwollenladungen und -Lagerungen in dem englischen Dampfer „York" zu Geestemünde, 1896, in Hamburg (O'Swaldquai) am 7. August 1898 und in Hamburg (Neuburg) am 6. und 7. September 1898, sämmtlich mit Verlusten von Millionen. Von besonderem Interesse ist der letzterwähnte Brand.

Es lagerte auf dem Speicher Nr. 9 seit etwa 14 Tagen eine grosse Masse amerikanischer Baumwolle, zum Theil in festen Ballen, zum Theil lose in Säcken. Am 6. September war bis 6 Uhr Abends in der Baumwolle gearbeitet, ohne dass etwas Verdächtiges beobachtet worden wäre. Als aber etwa eine halbe Stunde, nachdem die Arbeiter den Boden verlassen hatten, der Kommis denselben verschliessen wollte, fand er ihn voller Rauch, und als das Komptoirpersonal hinzukam, ergab sich, dass ein Baumwollensack und zwei Baumwollenballen brannten. Der erstere wurde sofort ins Fleth geworfen, die beiden anderen ausgemacht und vier der zunächst stehenden Ballen abgesetzt. Auch wurden, obwohl sonst Verdächtiges nicht bemerkt ward, drei Speicherarbeiter als Brandwache beordert. Die zur Stelle gerufene Feuerwehr fand keine Verwendung. Gegen 12½ Uhr Nachts bemerkten die Feuerwächter, dass da, wo die Ballen gestanden, die am Nachmittage gebrannt hatten, wiederum zwei Ballen brannten. Dieselben wurden sofort ins Fleth geworfen; ein dritter Ballen, der in der Nähe stand und ebenfalls glimmte, wurde ausgemacht, und sechs Ballen, die in der Nähe gelegen hatten, wurden in eine im Fleth liegende Schute hinabgelassen. Wiederum war die Feuerwehr herbeigerufen und erschienen; sie liess diverse Ballen nachsehen, fand nichts Verdächtiges,

liess aber eine Brandwache von drei Mann zurück. Am 7. September wurden vom frühen Morgen bis zum Nachmittage die Baumwollenballen nachgesehen und nach der Mitte des Bodens gestellt, dann alles sauber gefegt und dann die Ballen einzeln wieder zusammengestellt, ohne dass irgend etwas Verdächtiges bemerkt wurde; und zwar geschah dies alles unter Aufsicht und im Beisein von Feuerwehrleuten und Schutzleuten. Am Nachmittage um $3\frac{1}{2}$ Uhr ging der wachhabende Feuerwehrmann mit dem einen der Speicherarbeiter nach dem Fleth, um die Nachts in die Schute herabgelassenen Baumwollenballen zu besichtigen. Kaum zehn Minuten, nachdem sie den Boden verlassen hatten, vernahm der dort zurückgebliebene zweite Speicherarbeiter, als er soeben einen Ballen, den er auf der Karre hatte, neben die andern hinstellen wollte, einen dumpfen Knall und gleich darauf schlugen zwischen den Ballen die hellen Flammen empor. Dies Feuer war nicht mehr zu dämpfen und äscherte sowohl den Speicher Nr. 9 wie auch den Nachbarspeicher Nr. 10 ein. Um diese Vorgänge zu erklären, darf man wohl kaum an eine äussere Feuerquelle denken; denn dass die in dem Speicher beschäftigten Arbeiter und gar die nach der ersten und nach der zweiten Entzündung nach den Entzündungsspuren suchenden Brandwachen und Polizeibeamten äusseres Feuer sollten übersehen haben, das ist doch eben kaum denkbar. Die Möglichkeiten der Selbstentzündung aber, bei etwaiger Befeuchtung mit trocknenden Oelen oder mit Wasser, zu prüfen, dazu reichen die vorliegenden Beobachtungen leider nicht aus.

Sitzung vom 1. Februar 1899.

Herr Kgl. Garteninspektor Dr. Goeze sprach über die Geschichte der Kautschukpflanzen. Der Vortragende brachte zunächst, um die hohe Bedeutung des Kautschuks für Industrie, Gewerbe, Künste und Wissenschaften des weiteren zu begründen, eine statistische Notiz, nach welcher im Jahre 1896–1897 60000 Tons Kautschuk (1 Ton = 1016 Kg) im Werthe von gegen 283 Millionen Mark nach Europa und den Vereinigten Staaten Nordamerikas eingeführt wurden. Erst

:m Jahre 1874 fand dieses Pflanzenprodukt durch die Entdeckung Goodyear's und Harncock's, den Kautschuk nämlich durch Hinzufügen von Schwefel zu vulkanisiren, eine sehr grosse Verwendung, noch später wurde das Hartgummi, auch als Ebonit bekannt, eingeführt, das als Ersatz für Horn, Knochen, Elfenbein u. s. w. ein weites Verbrauchsfeld fand. Bekanntlich ist gewissen Pflanzen ein Milchsaft eigen, in welchem ganz kleine Kautschukkügelchen herumschwimmen. Die Gewinnungsmethoden, d. h. die Methoden, diese Kautschukkügelchen der Milch zu extrahiren, variiren in jedem Lande, wo Kautschukpflanzen vorkommen und können noch als sehr primitive bezeichnet werden; neuerdings hat man jedoch hier und da ein mehr unter wissenschaftlicher Controle stehendes Verfahren dabei eingeschlagen. Bis jetzt sind höchstens 50 Arten unter den Milchsaft führenden Pflanzen bekannt, die bei ihrer Ausbeutung einen lohnenden Ertrag an Kautschuk geben. Drei natürliche Ordnungen kommen dabei in Betracht, nämlich die Euphorbiaceae, Wolfsmilchgewächse, mit 4 Gattungen und 14 Arten, welche in Brasilien und Columbien auftreten; — die Urticaceae, Nesselgewächse, mit 2 Gattungen und 4 Arten, die Ostindien und dem tropischen Amerika angehören; — die Apocynaceae, Hundsgiftgewächse mit 9 Gattungen und 27 Arten, welche in Brasilien, dem tropischen Amerika, dem malayischen Archipel sowie im tropischen Afrika verbreitet sind. Unter allen im Handel vorkommenden Sorten nimmt der Para-Kautschuk den ersten Platz ein. Derselbe wird gewonnen von Hevea brasiliensis, einem 60 Fuss hohen Baume aus der Ordnung der Euphorbiaceae, welcher ganz insbesondere in der Provinz Para vertreten ist. Aus dem ganzen Amazonas-Gebiete wurden 1896/97 22315 Tons Kautschuk ausgeführt, davon fielen 8844 Tons im Werthe von fast 8½ Millionen Mark auf obengenannte Provinz. Ein 160—180 Fuss hoher Baum aus der Ordnung der Urticaceae, — Castilloa elastica liefert den central-amerikanischen Kautschuk. Bei 7—10jährigen Exemplaren wird schon mit dem Anzapfen begonnen und soll man von einem etwa 2 Fuss im Durchmesser haltenden Baume jährlich gegen 16 Pfund Kautschuk gewinnen. Ganz vornehmlich geht diese Sorte nach den Vereinigten Staaten Nord-

amerikas. Englands Einfuhr davon belief sich 1897 auf 500 Ctr. im Werthe von etwa 1400000 Mark. Im nordöstlichen Brasilien wächst Manihot Glaziovii, ein 30 bis 50 Fuss hoher, stark verzweigter Baum aus der Ordnung der Euphorbiaceae, von dem der Ceara-Kautschuk gewonnen wird. Die Ausbeute von einem einzelnen Baume ist nicht bedeutend, bei sorgfältiger Behandlung kann aber das Anzapfen zweimal im Jahre vorgenommen werden und bleiben die Bäume 15 bis 20 Jahre produktiv. Mangabeira-Kautschuk gewinnt man von Hancornia speciosa und ist dieser verhältnissmässig nur kleine Baum aus der Ordnung der Apocynaceae über ganz Brasilien und auf der Hochebene Südamerikas vertreten. Namentlich aus den Staaten Minas-Geraes und Goyaz wird dieser Kautschuk ausgeführt. Dies sind die vier wichtigsten Kautschukarten Amerikas. Im tropischen Afrika hat die Kautschuk-Industrie neuerdings einen ungeahnten Aufschwung angenommen, und sind es hier in erster Linie mächtige Lianen, deren Milchsaft Kautschuk in ergiebiger Menge liefert. Unter den zahlreichen Arten der Gattung Landolphia aus der Ordnung der Apocynaceae sind wenigstens zehn als werthvolle Kautschukpflanzen bekannt, und sind einige derselben an der West-, andere an der Ostküste vertreten. Die Form, unter welcher der von diesen Schlingsträuchern gewonnene Kautschuk in den Handel kommt, ist eine recht seltsame und wird durch die Art des Einsammelns bedingt. Jeder Theil der Pflanze treibt einen milchigen Saft hervor, sobald er verwundet wird, der Saft trocknet aber so rasch, um beim Hinausfliessen eine Rinde auf der Wunde zu bilden. Mit einem Messer machen die Neger lange Einschnitte in die Rinde und wischen dann beim Ausströmen des Saftes denselben beständig mit den Fingern ab, um ihre Arme, Schultern und Brust damit zu beschmieren. Hat sich derart auf diesen Körpertheilen eine dichte Schicht gebildet, wird sie abgeschält und in kleine Würfel geschnitten, die dann in Wasser aufgekocht werden. Leider gehen diese so werthvollen Lianen durch die rücksichtslose Zerstörung seitens der Eingeborenen immer mehr ein und verdienen die Bemühungen der deutschen Behörden, hierin Wandel zu schaffen, die vollste Anerkennung. Auf zwei weitere, recht eigenthümliche Kaut-

schukpflanzen des tropischen West-Afrikas sei hier noch kurz hingewiesen. Es handelt sich hier um krautige Gewächse, Carpodinus lanceolatus und Clitandra henriquesiana, zu den Apocynaceae gehörend, welche den sogenannten Wurzel-Kautschuk von vorzüglicher Qualität liefern. Dieselben sind beispielsweise auf den sandigen Flächen südlich vom Stanley-Pool massenhaft vertreten und sollen aus diesem Gebiete allein alljährlich gegen 500 Tons Kautschuk ausgeführt werden. An Ort und Stelle wird das Pfund mit 2,50 Mark bezahlt. Auf der Insel Madagaskar kommen mehrere sehr werthvolle Kautschukpflanzen vor, statt sie aber in rationeller Weise auszubeuten, sind die Eingeborenen hier wie anderswo nur bestrebt, einen möglichst reichen Gewinn zu erzielen; so soll ein dortiger Händler binnen Kurzem einen Reingewinn von 520 000 Mark erzielt haben und die Folge ist, dass manche sehr ergiebige Kautschuk-Distrikte innerhalb weniger Jahre fast ganz erschöpft sind. Die asiatischen Kautschukquellen sind bei weitem weniger lohnend. Von Ficus elastica, einem riesigen Baume, den man bei uns als hübsche Zimmerpflanze kennt, wird der Assam-Kautschuk gewonnen und wird gegenwärtig von Assam selbst Kautschuk im Werthe von 700 000 Mark alljährlich ausgeführt. Von zwei mächtigen Schlingsträuchern aus der Ordnung der Apocynaceae Willughbeia firma und W. flavescens wird der meiste Kautschuk vom malayischen Archipel gewonnen. Singapore, der Hauptstapelplatz für Kautschuk aus allen Theilen dieses Archipels führte in einem der letzten Jahre 830 Tons im Werthe von $2\frac{1}{2}$ Millionen Mark aus. Von Neu-Guinea und Borneo wird desgleichen etwas Kautschuk ausgeführt. Auf den Viti-Inseln und den Philippinen scheinen die Eingeborenen zu lässig zu sein, um die hier auftretenden Kautschukpflanzen in nennenswerther Weise auszubeuten. Zum Schluss wies Vortragender noch auf ein ganz ähnliches Pflanzenprodukt, den Guttapercha hin. Beide, Kautschuk und Guttapercha werden aus den Milchsäften gewisser Pflanzen gewonnen und sind aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt. Grosse Bäume aus nur einer Ordnung, den Sapotaceae von sehr beschränkter geographischer Verbreitung liefern den Guttapercha, der Kautschuk wird dagegen aus verschiedenen Pflanzenord-

nungen, die fast über das ganze Gebiet der Tropen verbreitet sind, gewonnen und kommen dabei nicht nur Bäume und holzige Schlingsträucher, sondern selbst krautartige Gewächse in Betracht.

Darauf demonstrirte Herr Professor Richarz eine Erscheinung am Salophen, auf welche er durch einen früheren Zuhörer, Herrn Apotheker Arndt in Naugard, aufmerksam gemacht wurde. Herr Arndt schrieb dem Vortragenden: „Das Salophen ist ein erst seit einem Jahre von den Farbwerken Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld in den Handel gebrachtes Mittel gegen Rheumatismus, welches seiner chemischen Zusammensetzung nach eine Verbindung von Salicylsäure mit Acetylparamidophenol ist. Beim Glätten der Pulver mit einem Falzbein beobachtete ich im Dunkeln starkes Leuchten (Phosphorescenz)." Es handelt sich um einen sehr intensiven Fall von Leuchten beim Zerbrechen oder Zerdrücken; denn es werden die feinen kleinen Krystalle des Salophens beim Aufdrücken eines Falzbeines oder Messerrückens zertrümmert. Ein derartiges Leuchten tritt auch beim Zerbrechen von Zucker ein, wovon man sich im Dunkeln leicht überzeugen kann. Der Vortragende selbst fand vor drei Jahren bei Herstellung des ersten Fluorescenzschirmes zur Demonstration der Röntgenstrahlen, dass krystallisirtes Baryumplatincyanür ebenfalls diese Erscheinung zeigt, und findet bei flüchtiger Durchsicht der Literatur noch die gleiche Angabe für salpetersaures Uranoxyd. Erklärbar ist das Phänomen durch die beim Zerbrechen stattfindende moleculare Erschütterung an der Trennungsfläche, wodurch die elektrischen Atomladungen daselbst in Schwingungen gerathen und Lichtwellen aussenden können. Aber nur bei wenigen Substanzen sind die Oscillationen hinreichend stark und gerade von einer solchen Schnelligkeit, dass sie vom Auge wahrgenommen werden.

Zum Schluss sprach Herr Dr. W. Bilz über neuere physikalisch-chemische Konstitutionsbestimmungen. Der Vortragende wies zunächst auf den prinzipiellen Unterschied zwischen chemischer und physikalischer Forschung hin und erläuterte im Anschluss hieran das Wesen der physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden im Allgemeinen. Es er-

gab sich, dass diese auf der Möglichkeit beruhen, aus dem physikalischen Verhalten Schlüsse zu ziehen auf die Konstitution der Molekel der untersuchten Substanzen. Eine Methode, welche diese Beziehungen in deutlicher Weise zu zeigen im Stande ist, erläuterte der Vortragende nun genauer. Löst man nämlich verschieden konstituirte Körper in Benzol und bestimmt ihr Molekelgewicht nach der kryoskopischen Methode von Raoult und Beckmann, so zeigt sich, dass dieses Molekelgewicht für gewisse Körper von der Konzentration der Lösung abhängig ist. Z. B. ergeben alle hydroxylhaltigen Körper Werthe für das Molekelgewicht, die mit der Konzentration steigen. Es lässt sich somit, besonders, wenn man die Resultate graphisch in Curven darstellt, leicht entscheiden, ob ein fraglicher Körper eine derartige Gruppe enthält. Vortragender führte dies an einigen Beispielen aus und berührte zum Schlusse die Frage, wie es möglich sei, diese zunächst empirisch gefundene Gesetzmässigkeit theoretisch zu erklären.

Sitzung vom 1. März 1899.

Herr Prof. E. Study sprach „Ueber die Kräfte der Mechanik“. Der Vortragende besprach ein neues Verfahren zur Zusammensetzung von Kräften, die an einem starren Körper angreifen. Hierauf trug Herr Prof. Richarz über die elektrischen Masseinheiten vor. In dem sogenannten absoluten Masssystem wird die Messung aller physikalischen Grössen zurückgeführt auf die Messung von Längen, Massen und Zeiten. Als Grundeinheiten nimmt man Centimeter, Gramm, Secunden, und nennt daher das Masssystem das C.-G.-S.-System. Abgeleitet sind zunächst die Krafteinheit „Dyne“ und die Arbeitseinheit „Erg“. Erstere steht in einfacher Beziehung zum Gewicht, letztere zum Kilogrammmeter. Die Zurückführung der elektrischen und magnetischen Grössen auf absolutes Mass kann geschehen, ausgehend von den mechanischen Kräften der elektrischen Ladungen, oder der Magnetpole aufeinander. So ergeben sich das elektrostatische und das elektromagnetische Masssystem. In Letzterem heissen die sogen. praktischen Einheiten der Stromstärke: Ampère, der Spannung: Volt, des Widerstandes: Ohm. Dieselben sind

theoretisch so abgeleitet, dass bei Berechnung von Wärmewirkungen und mechanischen Leistungen durch Ströme ganz einfache Zahlenbeziehungen auftreten; z. B. ein Strom von einer Stärke 1 Ampère und einer Spannung von 10 Volt kann pro Stunde eine Arbeit von 1 Kilogrammmeter leisten. Die Normirung der Einheiten Ampère, Volt und Ohm wird am besten ausgeführt unter Zuhülfenahme der Intensitätsbestimmungen der erdmagnetischen Kraft und ihrer inducirenden Wirkung auf einen sogenannten Erdinductor. Wegen ihrer grossen Wichtigkeit müssen alle Studirenden der Naturwissenschaften einige dieser Messungen einmal selbst ausführen. Fehlerfrei kann das nur in Räumen geschehen, in welchen die Intensität des Erdmagnetismus nicht gestört wird durch Eisen, wie Fensterstangen, Gasröhren und ähnliches. Andere Universitäten haben daher zur Ausführung erdmagnetischer Bestimmungen besondere eisenfrei gebaute Pavillons in Verbindung mit ihren Physikalischen Instituten. In Ermangelung eines solchen behelfen wir uns mit einem im Garten des hiesigen Instituts aufgeschlagenen Zelte, in welchem die erdmagnetischen Apparate Aufstellung gefunden haben.

Sitzung vom 3. Mai 1899.

Herr Dr. Schreber sprach über „Die sogenannten absoluten elektrischen Masse. Derselbe zeigte, dass, wenn man die Frage, ob sich die Einheiten der elektrischen und magnetischen Grössen durch die Einheiten von Masse, Länge und Zeit ausdrücken lassen, allgemein diskutieren will, man dazu folgende 4 von einander unabhängige Gesetze, welche elektrische Grössen mit mechanischen verknüpfen, in Betracht ziehen muss: das Coulomb'sche Gesetz des Magnetismus, das Coulomb'sche der Elektrostatik, das Ampère'sche der Elektrodynamik und das Biot-Savart'sche des Elektromagnetismus, zu denen dann noch die Definition der elektrischen Stromstärke kommt Sollen diese Gesetze zunächst noch für beliebige Einheiten gelten, so hat man jedem derselben einen von den gewählten Einheiten abhängigen Proportionalitätsfaktor hinzuzufügen. Drückt man nun mit Hülfe dieser allgemeinen Gesetze die Einheiten der Elektrizitäts- und Magne-

tismusmenge und der Stromstärke aus, so bleiben zur Bestimmung jener 4 Faktoren nur noch 2 Gleichungen; und da die Mathematik lehrt, dass ein System von 2 Gleichungen mit 4 Unbekannten nicht zu lösen ist, so ist die am Anfang des Vortrages gestellte Frage mit Nein zu beantworten. Der Vortragende zeigt dann noch, dass der Versuch, durch Aufstellen von 2 willkürlichen Ergänzungsgleichungen, wodurch man ein lösbares System von 4 Gleichungen mit 4 Unbekannten erhalten würde, zu absurden Resultaten führt.

In der an den Vortrag sich anschliessenden Diskussion erklärte Herr Prof. Richarz, dass er die Ausführungen in mehreren Punkten für unrichtig halte.

Darauf sprach Herr Dr. O. Busse: Ueber pathogene Hefen und Hefekrankheiten. Anknüpfend an dem selbstbeobachteten Fall von Hefekrankheit beim Menschen berichtet der Vortragende über die seither bekannt gewordenen Fälle von Saccharomykose bei Mensch und Thier und über die Untersuchungen, die durch das Thierexperiment unter den bekannten Culturhefen die schädlichen herauszufinden zum Ziele gehabt haben. Es werden dann die eigenthümlichen Formveränderungen besprochen, die die Hefen nach Einimpfung und bei Wachsthum im Thierkörper erleiden und es wird auf die Aehnlichkeit mit gewissen Formen, die in bösartigen Geschwülsten vorkommen, aufmerksam gemacht. Die Gewebsveränderungen, die die Hefen im Thierkörper hervorrufen, sind sowohl an der Impfstelle wie auch an den entfernten Organen grössere und kleinere Knoten, die äusserlich Geschwülste vortäuschen, ihrer Struktur nach aber zu den Geschwülsten im Virchow'schen Sinne nicht gerechnet werden können. Sie bestehen aus grossen Mengen von Hefen und geringerer oder stärkerer entzündlicher Gewebswucherung. Die Erwartung, dass es gelingen würde, krebsige Geschwülste durch Einimpfung von Hefen zu erzeugen, hat sich bisher nicht bestätigt, dahingehende Mittheilungen anderer Autoren sind noch mit Reserve aufzunehmen. Die Frage nach der Aetiologie der Geschwülste muss zur Zeit noch als ungelöst angesehen werden.

Am Schluss der Sitzung zeigte Herr Professor Müller eine Bachforelle, welche mit einem Heringsschwarm gefangen

worden war, und Herr Professor Study ein von Herrn stud. math. Oestreich angefertigtes bewegliches Modell einer Fläche mit 2 Scharen von geraden Linien.

Sitzung vom 7. Juni 1899.

Herr Prof. Study zeigte, dass ausser der unter dem Namen des Parallelogramms der Kräfte bekannten Regel noch zwei geometrische Construktionen von verwandtem Charakter und gleichem Grade der Einfachheit vorhanden sind, mit deren Hülfe Kräfte mit gemeinsamem Angriffspunkt oder mit parallelen Wirkungslinien ebenfalls zusammengesetzt werden können. Er gab sodann drei verschiedene Lösungen des allgemeinen Problems der geometrischen Zusammensetzung der sogenannten Dynamen, worunter man ganz beliebige Systeme von Kräften versteht, die an einem starren Körper angreifen. Es handelt sich bei diesen Construktionen darum, aus Paaren gerader Linien im Raume neue abzuleiten. Sie bilden in ihrer Gesammtheit ein in gewissem Sinne vollständiges System, ebenso wie die drei meistgenannten Construktionen; jede einzelne von ihnen ist sehr viel einfacher als die Construktionen, die man bisher zur Verfügung gehabt hat.

Herr Prof. Deecke sprach über die Bodenkonfiguration von Hinterpommern und deren geologische Entstehung. Zunächst wurden die eigenthümliche streifenartige Vertheilung von Sand und Mergel, das Grundmoränengebiet mit seinen abflusslosen Stellen, dann die Drumlins und die Geröllzüge geschildert. Eingehendere Erörterung erfuhren die glaziale Hydrographie, das ältere Oder-Weichsel und das jüngere pommersche Urstromthal mit ihren Sandablagerungen, Stauseen und Strandterrassen.

Herr Prof. Richarz zeigte hierauf einen elektrolytischen Stromunterbrecher nach Dr. Wehnelt, konstruirt von Mechaniker Ernecke in Berlin. Dem Apparate liegt zu Grunde eine Erscheinung, welche früher der Vortragende und Dr. Ziegler bereits untersucht haben, dass nämlich bei sehr starken elektrischen Strömen, welche durch einen Platindraht in angesäuertes Wasser geleitet werden, die diesem unmittelbar anliegende Flüssigkeit zunächst bis zum Sieden erhitzt wird.

Dann bildet sich um den Draht eine Dampfhülle und die vorher sehr grosse Stromstärke wird auf einen sehr kleinen Werth herabgesetzt. Der Vortragende hatte schon vorher den labilen Charakter der Erscheinung, welche dem sogenannten Leidenfrost'schen Phänomen ähnlich ist, erkannt und mit dem Telephon die auftretenden Stromschwankungen nachgewiesen. Dr. Wehnelt hat nun gefunden, dass beim Einschalten einer Drahtspule in denselben Stromkreis ein regelmässiger und sehr schneller Wechsel stattfindet zwischen der normalen Elektrolyse mit grosser Stromstärke und zwischen dem abnormen Zustand mit Bildung einer Dampfhülle am Draht und sehr kleiner Stromstärke. Die Vorrichtung lässt sich daher an Stelle des Neef'schen oder Wagner'schen Hammers bei Induktorien verwenden, und bietet den Vortheil sehr hoher Zahl und grosser Vollkommenheit der Unterbrechungen. Die induzirten Stromstösse geben daher einen ungemein intensiven Funkenstrom. Röntgenröhren, welche mit dem neuen Unterbrecher betrieben werden sollen, müssen besonders konstruirt werden. Sie erregen in Folge der schnellen Aufeinanderfolge der Inductionsschläge ein sehr ruhiges Fluorescenzlicht, was insbesondere bei Untersuchung von Bewegungen, wie der Pulsation des Herzens, von bedeutendem Vortheil sein kann.

Sitzung vom 5. Juli 1899.

Herr Prof. Richarz wiederholte die am Schlusse der vorigen Sitzung wegen Zeitmangels über's Knie gebrochene Demonstration des elektrolytischen Stromunterbrechers nach Dr. Wehnelt, und ging eingehend auf die Erklärung der dabei auftretenden Erscheinungen ein.

Sodann hielt Herr Dr. W. Stempell einen Vortrag über einige neue Forschungsergebnisse betreffend den Generationswechsel der Salpen. Am einfachsten gestaltet sich der Entwickelungscyclus bei den Species der Gattung Salpa, wo wir eine zwischen je zwei Geschlechtsgenerationen eingeschobene „Ammengeneration" finden, die aus lauter gleichartigen, sich ungeschlechtlich vermehrenden Individuen besteht. Bei den zu den cyclomyaren Salpen gehörigen Species der Gattungen Dolchinia, Anchinia und Doliolum kommt dadurch eine

weitere Complication zu Stande, dass die von den Ammen erzeugte Geschlechtsgeneration eine polymorphe ist. Am ausgeprägtesten ist dieser Polymorphismus bei den Species der Gattung Doliolum, wo wir ausser den eigentlichen Geschlechtsthieren noch Ernährungsthiere und Pflegethiere unterscheiden, von denen die ersteren die Ernährung der Amme besorgen, während den letzteren die Aufzucht der jungen Geschlechtsthiere zufällt. Nicht so vielgestaltig ist die Geschlechtsgeneration bei Dolchinia mirabilis und Anchinia rubra, da bei der ersteren die Ernährungsthiere, bei der letzteren die Pflegethiere fehlen. Es stellt somit der Generationswechsel von Dolchinia und Anchinia eine primitivere Form dieses Entwickelungsmodus dar, als derjenige von Doliolum.

Sitzung vom 1. November 1899.

Nach Eröffnung derselben durch den Vorsitzenden, Herrn Geheim-Rath Schulz, stellte Herr Prof. Cohen den Antrag, in Folge der stetig wachsenden Zahl der Bücher und des dadurch allmählich fühlbar werdenden Platzmangels die Vereins-Bibliothek der Universität zu schenken, über welchen Antrag in der nächsten Sitzung definitiv abgestimmt werden soll.

Sodann sprach Herr Prof. Richarz über den Aether als Sitz der elektrischen und magnetischen Kräfte. Er setzte die Anschauungen auseinander, welche zuerst Faraday zur Erklärung der elektrischen und magnetischen Erscheinungen ausgebildet hat. Früher nahm man die imponderablen Fluida — positive und negative Elektrizität, Nord- und Süd-Magnetismus — als thatsächlich existirend an und zwischen ihnen wirksam raumüberspringende Fernkräfte. Faraday zeigte die Unzulässigkeit dieser Annahme. Statt ihrer führte er die Vorstellung von Spannungen im Aether ein, welche die Ursache der elektrischen und magnetischen Erscheinungen und das bei diesen allein wirklich Existirende sind. Die alten imponderablen Fluida dagegen sind neue Fictionen, die aber bei ausserordentlich vielen Erscheinungen ein sehr bequemes Bild darbieten. Die Spannungen im Aether folgen überall der Richtung der Kraftlinien, welche beim Magnetismus sehr anschaulich durch Eisenfeilspähne dargestellt werden können

Herr Dr. Leick, früher Assistent des Instituts, hat solche Kraftlinien vermittels Röntgenstrahlen photographisch fixirt; der Vortragende demonstrirt eine Reihe derselben und entwickelte an ihnen, wie sich durch die Spannungen im Aether die Anziehungen und Abstossungen der Pole erklären lassen. Ferner wurde gezeigt, dass weiches Eisen die magnetischen Kraftlinien in weit grösserer Dichtigkeit in sich aufnimmt als Luft. Diesem Verhalten analog ist für die elektrischen Kraftlinien das Verhalten z. B. von Hartgummi im Vergleich zu Luft, welches durch einen Versuch erläutert wurde. Ueber den Gegenstand dieses und früherer Vorträge die „neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Elektrizität" betreffend ist näheres zu finden in der ebenso betitelten gemeinverständlichen Schrift des Vortragenden, welche vor Kurzem bei Teubner erschienen ist.

Darauf sprach Herr Prof. W. Müller über die Ostracodenfauna der Umgegend Greifswalds; dieselbe weist 51 Arten auf. Es werden die Methoden des Sammelns und Untersuchens beschrieben. Ferner zeigte derselbe ein Exemplar vom sogen. Klippenbarsch vor, derselbe gehört zu den Lippenfischen und ist der erste Vertreter dieser Familie, der in der östlichen Hälfte der Ostsee beobachtet worden ist.

Herr Prof. Deecke legte eine Anzahl von Knochen vor, die beim Sandgraben im Walde der Försterei Endingen bei Richtenberg gefunden sind. Herr Förster H. Otto war so liebenswürdig, dieselben der pommerschen Sammlung des Mineralogischen Institutes zu überweisen. Die Knochen lagen theils im Sande, theils an der Grenze von Sand und altem Torfschlick. Die Mehrzahl dürfte zum Elch gehören, ausserdem fanden sich in dem Schlick Knochen vom Hecht und anderen Fischen, sowie Vogelreste. Ein grosses Gehörnstück stammt vom Riesenhirsch, dessen Vorkommen bisher in Pommern noch nicht mit Sicherheit konstatirt ist. Die Ablagerung ist als eine altalluviale aufzufassen, als entstanden in einer von Sumpf und Moor eingenommenen Vertiefung, die allmählich durch Sand zugeschwemmt und ausgefüllt worden ist. Das Interessanteste liegt nun darin, dass eine ganze Zahl von Knochen Spuren der Bearbeitung trägt. Feuersteinmesser oder sonstige Werk-

zeuge und Reste menschlicher Wohnstätten sind bisher dort nicht gefunden, so dass es sich wohl nicht um eine dauernde Niederlassung an jenem Punkte handelt. Jedenfalls gehören diese Spuren menschlicher Thätigkeit, soweit bisher erkennbar, zu den ältesten in Pommern und verdienen daher eine besondere Anfmerksamkeit. Aus derselben Gegend kommt eine von Herrn Forstmeister Balthasar der Sammlung geschenkte Elchschaufel. Ferner legte Herr Prof. Deecke noch einige Abbildungen von den Prachtstücken der Triasedechsen im Stuttgarter Naturalienkabinette vor.

Zum Schluss machte Herr Prof. Cohen an der Hand einer grösseren Karte einige sehr interessante Mittheilungen über den Kriegsschauplatz in Südafrika.

Sitzung vom 6. Dezember 1899.

Nach Eröffnung derselben durch den Vorsitzenden, Herrn Geh. Rath Schulz, wurde der in der letzten Sitzung von Herrn Prof. Cohen gestellte Antrag, die Vereinsbibliothek der Universität zu schenken, angenommen und behufs Ausführung des Antrages eine Kommission gewählt. Nachdem auch noch der alte Vorstand durch Acclamation wieder und die Herren Prof. Müller und Prof. Study zu Rechnungsrevisoren gewählt worden waren, ertheilte der Vorsitzende dem I. Assistenten am phisikalischen Institut, Herrn Dr. Ziegler das Wort, welcher in einem längeren Vortrage eine Reihe der neuesten Erscheinungen aus dem Gebiete der Physik vorführte. Er begann seinen Vortrag mit der Jablochkoff (Nernst-) Lampe. Indem er die Mängel unserer heutigen elektrischen Glühlampen hervorhob, welche namentlich in dem hohen Kostenbetrag und dem so ungünstigen Verhältniss liegen, welches besteht zwischen der aufgewendeten elektrischen Energie und dem daraus resultierenden Lichteffekt, zeigte er, wie dieses ungünstige Verhältniss sich in ein sehr viel günstigeres verwandeln kann, wenn man die elektrische Energie erhöht; es nimmt dann nämlich die Lichtintensität in einem sehr viel schnelleren Tempo zu als die elektrische Energie. Leider ist aber der Kohlenfaden unserer gewöhnlichen Glühlampen nicht imstande, diese Erhöhung der elektrischen Energie auszuhalten und brennt in kurzer Zeit durch.

Es kommt also darauf an, eine Substanz ausfindig zu machen, welche erstens die Elektricität leitet und zweitens sehr hohe Temperaturen ertragen kann. Man untersuchte daraufhin die Metalle, aber vergebens. Nun giebt es neben diesen Leitern noch andere, sog. Leiter zweiter Klasse, welche sich dadurch von den Metallen unterscheiden, dass sie bei höherer Temperatur besser leiten als bei niedriger. Ausgehend von dieser Eigenschaft konnte man vermuthen, dass Substanzen bei höherer Temperatur leitend werden, welche bei gewöhnlicher überhaupt nicht leiten, und so fand Prof. Nernst als eine solche Substanz Magnesiumoxyd. Ferner hat diese Substanz die Eigenschaft, sehr hohe Temperaturen ertragen zu können, und so waren darin beide Eigenschaften vereinigt, welche zur Verbesserung der Glühlampen nöthig sind. Nernst konstruirte nun eine Glühlampe, welche genau der alten in der äusseren Form entsprach, nur dass er den Kohlenfaden ersetzte durch ein 1 cm. langes, zwischen zwei Platinelektroden eingeklemmtes Magnesiumoxyd-Stäbchen. Dieses Stäbchen musste zunächst bis zur Rothgluth erwärmt werden. Bei dieser Temperatur wird es leitend; die durchströmende Elektrizität erwärmt es nun weiter bis zu Weissgluth, und in diesem Zustande strahlt das Stäbchen ein glänzendes, weisses, gleichmässig brennendes Licht aus.

Der Vortragende zeigte nun weiter, dass das Grundprinzip dieser Entdeckung schon längst bekannt gewesen sei. Bereits im Jahre 1877 habe der russische Ingenieur Jablochkoff eine Lampe konstruirt, welche im Prinzip identisch ist mit der Nernst-Lampe und in Deutschland am 4. August 1877 patentiert worden ist.

Darauf wurde die Braun'sche Kathodenröhre vorgeführt, welche dazu dient, die Intensitätsverhältnisse bei Wechselströmen zu untersuchen, wie man sie z. B. durch Einschalten eines Wagner'schen Hammers in den Stromkreis erhält, indem dadurch die Intensität abwechselnd steigt und sinkt. Diese Schwankungen sind so schnell, dass die Magnetnadel eines Galvanometers denselben nicht folgen kann wegen ihrer Trägheit, und es war bisher keine Methode zur Untersuchung dieser Stromschwankungen vorhanden. Dies ermöglicht nun die Braun'sche Röhre.

Dieselbe ist eine einfache Kathodenröhre, bei welcher die von der Kathode ausgehenden Kathodenstrahlen durch eine kleine Oeffnung auf eine mit fluorescierender Substanz bestrichene Fläche auftreffen und dort einen kleinen blauen Fluorescenzfleck erregen. Bringt man nun in die Nähe eines solchen Kathodenstrahls eine stromdurchflossene Spirale, so wird derselbe abgelenkt, was man an dem Wandern des Fluorescenzflecks erkennen kann; die Ablenkung ist dabei um so grösser, je stärker der Strom ist, und wenn man daher einen Strom durch die Spirale schickt, der von 0 bis zu einem Maximum anwächst und dann wieder auf 0 hinabsinkt, so bewegt sich der Fluorescenzfleck allmählich aus seiner Ruhelage bis in die dem Maximum des Stromes entsprechende Endlage und dann wieder zurück. Betrachtet man diese Bewegung in einem rotierenden Spiegel, so wird dieselbe in eine Curve ausgezogen, an welcher man die Intensitätsverhältnisse, welche zu jeder Zeit herrschen, ablesen kann.

Es wurden nun mittels dieser Methode untersucht die Stromschwankungen in der Primärrolle eines Induktoriums, und zwar indem erstens ein Wagner'scher Hammer als Unterbrecher diente, dann derselbe ersetzt wurde durch den neuen elektrolytischen Wehnelt-Unterbrecher, und aus den dabei entstehenden Curven konnte man schon schliessen, dass der Wehnelt-Unterbrecher viel ökonomischer unterbricht als der Wagner'sche Hammer. Sodann wurde auch mittels dieser Methode die Entladung einer Leydener Flasche untersucht und aus dem erhaltenen Bilde musste man schliessen, dass diese Entladung nicht in einem einzigen Ausgleich besteht, sondere jeder Funke sich zusammengesetzt aus einer Reihe von Funken, indem die Elektrizitäten durch die Luftstrecke hindurch hin und her oscillieren.

Zum Schluss zeigte der Vortragende noch die Resonanzerscheinung bei zwei Leydener Flaschen und eine Substanz, welche die Eigenschaft hat, von selbst Strahlen auszusenden, die vollständig identisch sind mit den Röntgenstrahlen. Diese Substanz ist zuerst entdeckt worden im Uranpecherz von einem Franzosen Curie und von ihm Radium genannt worden.

IV.

Verzeichniss

der Akademieen, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein im Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der im Jahre 1899 eingegangenen Schriften.

I. Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Mittheilungen Bd. 8 und Festrede.

Augsburg: Naturhistorischer Verein.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft.

Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".

Berlin: Deutsche Geologische Gesellschaft
Zeitschrift Bd. 50, Heft 3 u. 4. Bd. 51, Heft 1 u. 2.

— Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. Jahrg. 1898, Nr. 40—54, Jahrg. 1899, Nr. 1—38.

— Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen 40.

Bonn: Naturhist. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens.
Verhandlungen Jahrg. 55, Heft 1 u. 2. Jahrg. 56, H 1.
Sitz.-Ber. 1898.

Braunschweig: Verein der Naturwissenschaften.
Jahresbericht 11.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Bd. 16, Heft 1 u. 2.

Cassel: Verein für Naturkunde.
Bericht 43.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften Bd. 9, Heft 3 u. 4.

Donaueschingen: Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar und der angrenzenden Länder.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsber. u. Abhandl. Jahrg. 1898, Heft 1 u. 2.

— Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".

Düsseldorf: Mittheilungen d. Naturwissenschaftlichen Vereins.

Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht 9.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
Kleine Schriften Nr. 19.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Sitz.-Ber. Bd. 30, 1898.

Frankfurt a/M.: Physikalischer Verein.

— Senkenbergische Gesellschaft.
Bericht 1899.

Frankfurt a/O.: Naturw. Verein f. d. Regierungsbez. Frankfurt.
Mittheilungen: Helios Bd. 16.

— Soc. litterarum.
12. Jahrg. 5—12.

Freiburg i/B.: Naturforschende Gesellschaft.
Berichte 11. Heft 1.

Fulda: Verein für Naturkunde.

Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.

Gestemünde: Verein für Naturkunde an der Unterweser.
Jahrbuch 1898.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten Jahrg. 1898, Heft 4. 1899, Heft 1.

Greifswald: Medicinischer Verein.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.

— Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 70, Heft 5—6. Bd. 71, Heft 3–6, Bd. 72, Heft 1 u. 2.

— Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie d. Naturforscher. Correspondenz-Blatt Bd. 34, Nr. 11—12. Bd. 35, Nr. 1—11.

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen 3. Folge 6.
Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.
Bericht f. 1895—1899.
Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandlungen Bd. 6, Heft 1 u. 2.
Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Bericht 9, Heft 2.
Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften 39 (1898).
Krefeld: Verein für Naturkunde.
Landshut: Botanischer Verein.
Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsberichte 24 u. 25.
Lübeck: Jahresberichte des Naturhistorischen Museums und der Geographischen Gesellschaft.
Mittheilungen 2. Reihe, Heft 12 u. 13.
Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Mannheim: Verein für Naturkunde.
Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften.
Metz: Société d'histoire naturelle du Département de la Moselle.
Bulletin No. 19 u. 20.
München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. der mathematisch-physikalischen Klasse.
1898, Heft 4. 1899, Heft 1—2.
— Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
Sitz.-Ber. Bd. 14, Heft 3; Bd. 15, Heft 1—2.
Münster: Westfälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.
Jahresbericht 26.
Offenbach: Verein für Naturkunde.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresbericht Nr. 13.
Posen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Botan. Abteil. 5. Jahrg. 3. 6. Jahrg. 1 u. 2.
Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Rostock: Verein der Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenbg.
Archiv 52, Heft 2 u. 53, Heft 1.

Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia“ für das nördliche Thüringen.

Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1899, Nr. 1—12, 1900, Nr. 1.

Stuttgart: Verein für Vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
Jahresbericht 55. Dazu gekauft 1—27.

Wernigerode Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbücher 52.

Würzburg: Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Sitzungsberichte Jahrg. 1898.

Zerbst: Naturwissenschaftlicher Verein.
Berichte 1892—98.

Zwickau: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht 1898.

II. Oesterreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.

Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz in Siebenbürgen.
Bericht 23 und 24.

Brünn: Naturforschender Verein.
Verhandlungen 36.
Bericht der meteorologischen Commission 16.

— Mährisch-schlesische Gesellschaft.
Mitteiluugen Jahrgang 78.

— Franzens Museum.

Graz: Verein der Aerzte in Steiermark.
Jahresbericht 35.

Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.
Jahresbericht Nr. 24.

Leipa Böhm.: Nordböhmischer Excursions-Club.
Mittheilungen Jahrg. 21, Heft 4; 22, Heft 1—3.

Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Berichte 28.

Pest: Természetrajzi Füzetek.
Bd. 22, 1—4.

— Königl. Ungarischer naturforschender Verein.

Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresbericht 98. Sitzungsbericht 1898.

Reichenberg: Verein für Naturkunde.
Jahresbericht Nr. 30.
Triest: Società Adriatica di Scienze naturali.
Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandlungen Bd. 48.
— Kais. Akademie der Wissenschaften.
— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse.
Schriften Bd. 15 (gekauft).
— K. k. naturhistorisches Hof-Museum.
Annalen Jahrg. 13, Nr. 1—4. Jahrg. 14, No. 1—2.
— Entomologischer Verein.
Jahresbericht 9.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft.
Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen Nr. 1436–1450.
Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresberichte Bd 42.
Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen Bd. 13.
St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Bericht 1896 - 97.
Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin No. 130—132.
Neufchâtel: Société des sciences naturelles.
Bulletin No. 21--25.
Schweizer naturforschende Gesellschaft.
Nr. 80 Verhandl in Engelberg u. Nr. 81 Verh. in Bern.
Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift Bd. 44, 1—2.

IV. Italien und Portugal.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheilungen 13, 4.
Pisa: Società Toscana di Scienze Naturali.
Processi verbali. Verschiedene Hefte aus Bd. 11.

Rom: Reale Accademia dei Lincei.
Rendiconti, Ser. V, Vol. 7, Sem. II Nr. 10—12; Vol. 8, Sem. I Nr. 1—12; Sem. II Nr. 1—12.
Torino: Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata.
Bd. 13, Nr. 311 - 339.
Verona: Accademia dell' Agricoltura, Scienze, Lettere ed Arti.
Memorie Serie III 74, 1 u. 2.
Porto: Annales de Sciencias naturaes.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut grand-ducal.
— Société de Botanique.
— Verein Luxemburger Naturfreunde.

VI. Belgien.

Brüssel: Société entomologique de Belgique.
Annales Bd. 42.
— Société géologique de Belgique.
Procès-verbaux 27 (Fortsetzung).
Lüttich: Société géologique de Belgique.
Annales 24 u. 25.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnéenne du Nord de la France.
Mémoires 9.
Cherbourg: Société nationale des sciences de Cherbourg.
Lyon: Académie des sciences, belles lettres et arts.
Mémoires Ser. 3. Bd. 5.

VIII. Gross-Britannien.

Glasgow: Natural history Society.
Proceedings 5, H. 2.
Dublin: Royal Irish Academy.
Proceedings, 3. Ser. vol. 5 Nr. 1—3.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Forhandlinger 1898, Nr. 4—6; 1899, Nr. 1—5.

Kopenhagen: Dansk Geologisk Forening.
Meddelelser 1—5.

X. Schweden und Norwegen.

Bergen: Naturhistorisk Museum.
Aarbog f. 1898.
Sars: Isopoda H. 11—14.
Report on Norwegian marine investigations 1895—97.
Christiania: Norske Nordhavs Expedition.
— Kongelige Norske Universitetet.
Universitätsprogramm. 2. Sem. 1897.
Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. 20, 3—;4 21, 1—3.
Göteborg: Kgl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles.
Folge 4. No. 1.
Lund: Academia Lundensis.
Acta Tom. 34.
Stavanger: Naturhistorisk Museum.
Aarsberetning 1898.
Stockholm: Entomologiska Föreningen.
Tidskrift Bd. 19, 1—4.
— Geologiska Föreningen.
Förhandlingar Bd. 19, 20, 21, Heft 1—6.
Tromsö: Tromsö Museum.
Aarsheft 20, Aarsberetning 1897.
Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Skrifter 1898. Meteorolog. Jagttagelser 1885—1895.
Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis.
Nova Acta Bd. 18,1.
— Bulletin of the Geological Institution. Bd. 4, Heft 1.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsbericht Bd. 12, H. 1.
Helsingfors: Finska Vetenskaps Societeten.
Öfversigt öfver Förhandlingar Nr. 39.
Acta Bd. 23 u. 24.
Natur och Folk No. 37.

Helsingfors: Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Acta 13 u. 14.
Meddelelser 23.
Moskau: Société impériales des Naturalistes.
Bulletin 1898, Nr. 2—4.
— Mémoires 15 No 7 u 16 No. 1—2.
Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Bd. 15, 2 u. Historische Uebersicht.
— Société des Naturalistes.
Travaux Bd. 26, H. 4; Bd. 27, H. 5; Bd. 28, 4 u. 5; Bd. 29, 3 u. 6; Protocolle 29, 6—8; 30, 1—3.
— Académie impériale des sciences.
Bulletin Ser. 5, vol. 8, H. 5, vol. 9, H. 1—5, vol. 10, H. 1—4.
— Travaux de la section géologique du Cabinet de S. Majesté. Tome 3, H. 1.
Riga: Naturforschender Verein.
Schweder II, Die Bodentemperatur bei Riga.
Kiew: Société des Naturalistes.

XII. Amerika.

Buffalo: Natural Sciences Society.
Bulletin 1—5 u. 6 No. 1.
St. Louis: Academy of Sciences.
Transactions Bd. 8 No. 1—12; Bd. 9 No. 1—5, 7.
New-York: Academy of Sciences.
Annals vol. 11, Nr. 3 u. 12, No. 1.
— New-York State Museum.
Report 49 No. 1 u. 2, 50 No. 1.
Milwaukee (Wiskonsin): Natural History Society.
Transactions Bd. 11 u. 12, Heft 1.
16. Annual Report of the Publ. Museum.
Minneapolis: Minnesota Academy of natural sciences
Missouri: Botanical Garden.
Report 10.
Philadelphia: Academy of Sciences.
Proceedings 1898, Nr. 3; 1889, Nr. 1—2.
Raleigh: Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal, Jahrgang 15, Nr. 1 u. 2. Jahrg. 16, Nr. 1.

Rochester: Academy of Sciences.
Tuffs College.
Washington: Smithsonian Institution.
Report 1896.
San José: Museo Nacional.
Informe 1898.
Rio de Janeiro: Museo Nacional.
S. Paulo: Commissao Geographica e Geologica.
Dados climatologicos 1893—1897.
Plata: Museo.
Cordoba (Argentinien): Academia Nacional de Ciencias de la Republica Argentina.
Buenos Aires: Museo Nacional.
Communicaciones Bd. 1 No. 2—4.
Annales Bd. 6.
Santiago: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandlungen, Bd. 3, Heft 6.
Montevideo: Museo Nacional.
Annales 3, H. 7—10
Arechavaleta: Las Gramineas Uruguayes.

Ausserdem wurden geschenkt:

Meteorologische Beobachtungen in Bremen, Heft 9.
B. Solger: Zur Kenntniss des Gehörorgans von Pterotrachea.

Die Hauptsätze der Quaternionentheorie,

dargestellt von E. Study.

Die folgende Darlegung bringt in etwas erweiterter Form einen Abschnitt aus einer vom Verfasser abgehaltenen Vorlesung über analytische Geometrie. In den Rahmen einer grösseren Vorlesung dieser Art lassen sich die Quaternionen auf eine, wie dem Verfasser scheint, natürliche Weise einfügen. Sie bieten dem academischen Lehrer Gelegenheit, Anfänger, die nur über ein sehr geringes Maass von Kenntnissen verfügen, durch concrete Beispiele mit einer Reihe von Begriffen bekannt zu machen, die in der neueren Mathematik von Bedeutung sind, und ihnen frühzeitig das Ineinandergreifen verschiedener mathematischer Disciplinen zum Bewusstsein zu bringen.

Freilich muss man dazu wohl andere Wege einschlagen als die Lehrbücher der Quaternionentheorie: Die geometrische Begründungsweise, die dem Anfänger Schwierigkeiten macht, und leicht unzutreffende Vorstellungen vom Wesen der Quaternionen hervorrufen kann, dürfte durch eine analytische Begründung zu ersetzen sein. Grosse Beschränkungen müssen eintreten namentlich in den Anwendungen der Quaternionen, die in den Lehrbüchern einen breiten Raum einnehmen, aber nach Ansicht der Mehrzahl wenigstens der continentalen Mathematiker zumeist besser mit anderen Methoden behandelt werden. Dafür werden eine Reihe von Sätzen anzuführen sein, die in den Lehrbüchern zu fehlen pflegen, deren Kenntniss aber zu einer klaren Einsicht in die systematische Stellung der Quaternionen unentbehrlich ist.

Wir setzen im Folgenden nur das Elementarste aus der analytischen Geometrie voraus, sowie einige Bekanntschaft des Lesers mit dem Determinantenbegriff, wovon übrigens auch

noch leicht abgesehen werden könnte. Figuren haben wir nicht beigegeben, da solche sich der Leser leicht selbst wird zeichnen können. Sorgfalt aber haben wir auf die Besprechung solcher Punkte verwendet, die Missverständnisse verursachen können, und auch wirklich schon verursacht haben.

§ 1. Die Drehungen.

Wir bezeichnen die rechtwinkligen Cartesischen Coordinaten eines Raumpunktes mit x_1, x_2, x_3; x'_1 x'_2, x'_3 seien zunächst die Coordinaten desselben Punktes in einem anderen, ebenfalls rechtwinkligen Coordinatensystem, das mit dem ersten den Anfangspunkt o (origo) gemein haben soll. Dann bestehen die bekannten Gleichungen

$$\begin{aligned} x'_1 &= c_{11}x_1 + c_{12}x_2 + c_{13}x_3, \\ x'_2 &= c_{21}x_1 + c_{22}x_2 + c_{23}x_3, \\ x'_3 &= c_{31}x_1 + c_{32}x^2 + c_{33}x_3, \end{aligned} \tag{1}$$

deren Coefficienten $a_{ik} = \cos(x'_i, x_k)$ die sogenannten neun Richtungscosinus bedeuten. Zwischen ihnen bestehen für $i, k = 1, 2, 3$ die Relationen

$$\begin{aligned} 1 &= c_{1i}^2 + c_{2i}^2 + c_{4i}^2 \\ 0 &= c_{1i}c_{1k} + c_{2i}c_{2k} + c_{3i}c_{3k} \qquad (i \neq k) \end{aligned} \tag{2}$$

und zwar ergeben sich diese Beziehungen schon dann, wenn man nur verlangt, dass vermöge eines Systems von Gleichungen der Form (1) für alle Werthe der Veränderlichen x_1, x_2, x_3

$$x'^2_1 + x'^2_2 + x'^2_3 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

werden soll. Es folgt dann weiter in bekannter Weise, dass

$$\begin{aligned} 1 &= c_{i1}^2 + c_{i2}^2 + c_{i3}^2 \\ 0 &= c_{i1}c_{k1} + c_{i2}c_{k2} + c_{i3}c_{k3} \qquad (i \neq k) \end{aligned} \tag{3}$$

und

$$\Delta = | c_{11}c_{22}c_{33} | = \pm 1. \tag{4}$$

Wir bezeichnen, wie üblich, das System der Gleichungen (1) als eine eigentliche orthogonale Substitution, wenn neben den Relationen (2) und (3) zwischen den Coefficienten c_{ik} noch die Relation $\Delta = +1$ stattfindet; als eine uneigentliche orthogonale Substitution, wenn $\Delta = -1$ ist. Machen wir, wie im Folgenden geschehen soll, die Annahme,

dass $\Delta = +1$ ist, so sind die beiden betrachteten Coordinatensysteme gleichartig orientirt, d. h. es ist möglich, durch eine Bewegung die positiven Richtungen der Axen des ersten Systems mit denen des zweiten zur Deckung zu bringen. Es ergeben sich dann ferner die Relationen

$$(5)\qquad \begin{aligned} c_{11} &= c_{22}c_{33} - c_{23}c_{32}, \\ c_{23} &= c_{12}c_{31} - c_{11}c_{32}, \\ c_{32} &= c_{21}c_{13} - c_{11}c_{23}, \end{aligned}$$

aus denen durch cyclische Vertauschung der Indices noch sechs weitere Formeln der Art hervorgehen.

Wir deuten nunmehr die Gleichungen (1), indem wir unter den Grössen c_{ik} nach wie vor die Coefficienten einer eigentlichen orthogonalen Substitution verstehen, auf eine zweite Art: Statt anzunehmen, dass die Grössen x_i und x'_i Coordinaten desselben Punktes in verschiedeneu Coordinatensystemen seien, betrachten wir sie jetzt als Coordinaten verschiedener Punkte in demselben Coordinatensystem. Die Formeln (1) stellen dann eine sogenannte Transformation des Raumes dar, eine Zuordnung S, die aus jedem Punkt $x\,(x_1, x_2, x_3)$ einen bestimmten anderen Punkt $x'\,(x'_1,\ x'_2,\ x'_3)$ hervorgehen lässt. Wir wollen diese Beziehung durch die Bezeichnung

$$x\,\{S\}\,x'$$

andeuten. Diese Zuordnung ist nun offenbar nichts Anderes als eine Bewegung, wie sie durch einen starren Körper vermittelt wird, der unter Festhaltung des Anfangspunktes o der Coordinaten aus einer ersten Lage in eine zweite gebracht wird: x_i und x'_i sind jetzt die Coordinaten eines und desselben Punktes im Körper vor und nach Ausführung der Bewegung. Jede eigentliche orthogonale Substitution, oder, wie wir nun lieber sagen werden, jede eigentliche orthogonale Transformation, stellt also eine solche Bewegung dar, und umgekehrt kann man, wenn das Coordinatensystem im Raume fest gegeben ist, jede Bewegung, die den Punkt o in Ruhe lässt, durch eine solche orthogonale Transformation analytisch ausdrücken.

Satz 1. Jede Bewegung eines starren Körpers, bei der ein Punkt o des Raumes in Ruhe bleibt, ist eine Drehung um eine durch diesen Punkt gehende Axe.

In der That, soll ausser dem Anfangspunkte o noch ein zweiter Punkt x_1, x_2, x_3 bei der Transformation (1) in Ruhe bleiben, so müssen dessen Coordinaten den Gleichungen genügen

$$\begin{aligned}(c_{11}-1)x_1+c_{12}x_2+c_{13}x_3&=0\\ c_{21}x_1+(c_{22}-1)x_2+c_{23}x_3&=0\\ c_{31}x_1+c_{32}x_2+(c_{33}-1)x_3&=0.\end{aligned}$$

Diese Gleichungen sind aber zufolge der Relationen (5) wirklich mit einander verträglich; denn entwickelt man ihre Determinante, so findet sich, nach (5)

$$-1+(c_{11}+c_{22}+c_{33})-(c_{11}+c_{22}+c_{33})+1=0.$$

Für die Richtungscosinus der Drehungsaxe, die sich verhalten wie $x_1:x_2:x_3$, ergeben sich daraus die Gleichungen

$$\begin{aligned}(6)\qquad &\cos\lambda_1:\cos\lambda_2:\cos\lambda_3=\\ &=1+c_{11}-c_{22}-c_{33}:c_{12}+c_{21}:c_{31}+c_{13}=\\ &=c_{12}+c_{21}:1+c_{22}-c_{33}-c_{11}:c_{23}+c_{32}=\\ &=c_{31}+c_{13}:c_{23}+c_{32}:1+c_{33}-c_{11}-c_{22}:\end{aligned}$$

Jeder Punkt, dessen Coordinaten sich verhalten, wie diese Grössen, wird bei der angenommenen Bewegung in Ruhe bleiben. Eine unbestimmte Drehungsaxe kann sich offenbar nur dann einstellen, wenn die betrachtete orthogonale Transformation sich auf die sogenannte identische Transformation

$$x'_1=x_1,\qquad x'_2=x_2,\qquad x'_3=x_3$$

reducirt, die alle Punkte des Raumes in Ruhe lässt.

Die Frage nach der Bestimmung des Drehungswinkels, der zu der orthogonalen Transformation oder Drehung (1) gehört, lassen wir vorläufig auf sich beruhen, und ebenso die andere nach den Werthen der Coefficienten c_{ik}, die zu gegebener Drehungsaxe und gegebenem Drehungswinkel gehören. Doch wollen wir hier schon eine Art von Drehungen betrachten, die für die allgemeine Theorie von besonderer Bedeutung sind.

Wir bezeichnen als Umwendung eine sogenannte involutorische Drehung, d. h. eine Drehung von der Periode zwei, oder eine Drehung um den Winkel π. Eine solche besondere Drehung ist durch ihre Axe allein schon bestimmt. Seien nun

$\cos\lambda_1$, $\cos\lambda_2$, $\cos\lambda_3$ die Richtungscosinus der Axe, und seien x und x' einander entsprechende Punkte, sei ferner $\xi\,(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$ der auf der Axe gelegene Punkt, der die Sehne xx' halbirt, sei endlich d der Abstand dieses Punktes vom Anfangspunkt der Coordinaten, gemessen in dem durch die Werthe $\cos\lambda_i$ bestimmten positiven Sinn der Axe, so ist

$$x_i + x'_i = 2\xi_i = 2d.\cos\lambda_i \qquad (i = 1,\ 2,\ 3),$$

und
$$d = x_1\cos\lambda_1 + x_2\cos\lambda_2 + x_3\cos\lambda_3,$$

also, da
$$\cos^2\lambda_1 + \cos^2\lambda_2 + \cos^2\lambda_3 = 1,$$

(7)
$$x'_1 = (\cos^2\lambda_1 - \cos^2\lambda_2 - \cos^2\lambda_3)\,x_1 + \\ + 2\cos\lambda_1\cos\lambda_2\,.\,x_2 + 2\cos\lambda_1\cos\lambda_3\,.\,x_3,$$

u. s. w.

Es wird also jede Umwendung durch eine sogenannte symmetrische orthogonale Transformation ausgedrückt, eine solche, deren Coefficienten den Gleichungen $c_{ik} = c_{ki}$ genügen. Der umgekehrte Satz gilt aber nicht; denn es genügt auch die identische Transformation (übrigens aber sonst keine andere) diesen Gleichungen.

Die eben betrachteten Umwendungen sind von Bedeutung wegen des folgenden Satzes:

Satz 2. Jede Drehung (eines starren Körpers) um einen festen Punkt kann durch die Aufeinanderfolge zweier Umwendungen ersetzt werden. Die Axen dieser Umwendungen sind senkrecht zur Drehungsaxe, und schliessen den halben Drehungswinkel ϑ ein.

Wir bezeichnen mit $\{g\}$ die Umwendung um eine durch den Anfangspunkt der Coordinaten o gelegte Gerade g, und setzen

$$S = \{g\}\,\{h\},$$

um die Transformation S zu bezeichnen, die durch die Aufeinanderfolge der Umwendungen $\{g\}$, $\{h\}$ entsteht. Seien nun zuerst die Geraden g, h willkürlich gegeben, so ist S sicher eine Drehung, und zwar eine solche, die die Ebene ω durch g und h in Ruhe lässt. Die Normale dieser Ebene im Punkt o bleibt dabei offenbar Punkt für Punkt in Ruhe; sie ist also die Drehungsaxe. g bleibt bei der Umwendung $\{g\}$ in Ruhe, durch $\{h\}$ aber wird g übergeführt in das Spiegelbild g' von g in Bezug auf h; der Drehungswinkel (g, g') ist also

das Doppelte des Winkels ϑ, den g und h einschliessen. Ist, wie im Satze verlangt, umgekehrt die Drehung $\boldsymbol{S}$ gegeben, so kann man g in der zur Drehungsaxe senkrechten Ebene ω des Punktes o beliebig annehmen. Man kann dann leicht die zugehörige Gerade h bestimmen: Ist $\boldsymbol{S}$ keine Umwendung, so nehme man auf g einen Punkt x an, und suche den durch $x\,\{\boldsymbol{S}\}\,x'$ bestimmten Punkt x': die Gerade h halbirt dann, in einem Punkte ξ, die Sehne xx'. Ist $\boldsymbol{S}$ aber selbst eine Umwendung, so steht h in o senkrecht auf g. Ist $\boldsymbol{S}$ die identische Transformation, so wird die Ebene ω unbestimmt, und g und h sind irgend zwei zusammenfallende Gerade des Strahlenbündels o.

Hierzu müssen wir, um keine Unklarheit aufkommen zu lassen, noch eine Erläuterung fügen. Die Winkel in der Ebene ω sind, wie bekannt, ihrem Vorzeichen nach erst dann bestimmt, wenn über die Richtung der Normale von ω, also über die Richtung der Drehungsaxe entschieden ist. Ist dies geschehen, so sind die Winkel zwischen mit bestimmten Richtungen versehenen, sogenannten orientirten Geraden bis auf Vielfache von 2π bestimmt. Als Richtung von g bestimmen wir nun etwa die Richtung vom Anfangspunkt nach dem angenommenen Punkt x hin: dann hat auch die Gerade g' eine bestimmte Richtung, nämlich die nach x' hin. Der Drehungswinkel 2ϑ ist nun der Winkel, um den man g im positiven Sinne drehen muss, bis x mit x' zusammenfällt, vermehrt oder vermindert um ein beliebiges Vielfaches von 2π. Der halbe Drehungswinkel ist also ϑ, vermehrt oder vermindert um irgend ein Vielfaches von π, nicht 2π: Ist, wie angegeben, über die positiven Richtungen von g und g' verfügt, so ist die positive Richtung von h noch beliebig.

In der That erfolgt die Bezeichnung bestimmter Richtungen auf g und g' durch eine und dieselbe Quadratwurzel

$$\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2} = \sqrt{x'_1{}^2 + x'_2{}^2 + x'_3{}^2},$$

während man zur Auszeichnung einer Richtung auf der Geraden h, oder zur Auffindung der Richtungscosinus dieser Geraden eine andere Wurzel, nämlich etwa

$$\sqrt{\xi_1^2 + \xi_2^2 + \xi_3^2}$$

$(2\xi_i = x_i + x'_i)$ ausziehen muss.

Wir werden erst später dazu übergehen, die im Satze 2 angegebene Zerlegung einer Drehung S auch analytisch auszudrücken. Hier wollen wir noch zeigen, wie man diesen Satz dazu verwenden kann, zwei oder mehrere Drehungen geometrisch zusammenzusetzen. Seien also S und S' zwei gegebene Drehungen, und soll nach der Drehung S die Drehung S' ausgeführt werden, so zerlege man S und S' so, dass

$$S = \{g\}\{h\}, \qquad S' = \{h\}\{k\}$$

wird, so also, dass die mit h bezeichnete Gerade in die Schnittlinie der zu S und S' gehörigen Ebenen ω und ω' fällt. (S. oben.)

Es ist üblich, die aus S und S' zusammengesetzte Drehung S'' nach Art eines Products durch Nebeneinanderschreiben der Symbole S, S' zu bezeichnen, wie wir es im Falle von Umwendungen $\{g\}$ und $\{h\}$ schon gethan haben. Wir haben also

$$S'' = SS' = \{g\}\{h\}\{h\}\{k\} = \{g\}\{k\}:$$

denn die mit $\{h\}$ bezeichnete Umwendung führt, zweimal hinter einander angewendet, zur identischen Transformation.

Ob man, wie hier, erst S und dann S' ausführt, oder erst S' und dann S, das wird für das Resultat nicht gleichgültig sein. Wir drücken diese auf der Hand liegende Thatsache aus in dem ersten Theil des Satzes:

Satz 3. Zwei Drehungen S und S' sind im Allgemeinen nicht vertauschbar. Aber Drehungen um dieselbe Axe sind vertauschbar, und ebenso zwei Umwendungen um Axen, die einander senkrecht schneiden.

Im ersten der genannten beiden Fälle ist die Reihenfolge der beiden Operationen ganz offenbar gleichgültig, sie ist es aber auch im zweiten: Das Resultat ist dann die Umwendung, deren Axe auf den Axen der gegebenen Umwendungen senkrecht steht. Es ist, beiläufig bemerkt, nicht schwer zu zeigen, dass die genannten Fälle die einzigen sind, in denen „Vertauschbarkeit“ zweier Bewegungen eintritt; wir werden aber von diesem Satze keinen Gebrauch zu machen haben. So übergehen wir auch verschiedene geometrische Folgerungen, die sich an den Satz 2 knüpfen, und fügen nur noch einige allgemeine Bemerkungen hinzu.

Satz 4. Die Drehungen um einen festen Punkt bilden eine Gruppe, das heisst, zwei oder mehrere solcher Drehungen hinter einander ausgeführt ergeben immer wieder eine Transformation gleicher Eigenschaft, eine Drehung. Diese Gruppe ist dreigliedrig, d. h. ihre allgemeine Transformation hängt von drei willkürlichen Grössen, sogenannten Parametern, ab. Sie ist ferner continuirlich, d. h. man kann von jeder ihrer Transformationen continuirlich zu jeder anderen übergehen. Ihre Transformationen lassen sich paarweise als „Entgegengesetzte" $\{g\}\{h\}$ und $\{h\}\{g\}$ einander zuordnen, derart, dass je zwei zusammengehörige hinter einander ausgeführt die identische Transformation ergeben.

Der Inhalt dieses Satzes ist trivial; der Satz verdient aber gleichwohl hervorgehoben zu werden, weil eben auf diesen Thatsachen ein Theil unserer Folgerungen beruht. Als die drei Parameter, von denen im Satze die Rede ist, kann man etwa zwei Bestimmungsstücke der Drehungsaxe und den Drehungswinkel wählen. Dass die Gruppe continuirlich ist, sagt aus, dass man einen starren Körper (von dem ein Punkt festgehalten wird) durch eine continuirliche Reihe von Zwischenlagen aus jeder Anfangslage in jede Endlage überführen kann; der letzte Theil des Satzes aber besagt nur, dass man diesen Körper auch wieder — durch eine Drehung — in seine Anfangslage zurückbringen kann.

Um zwei Drehungen S und S' analytisch zusammenzusetzen, drücken wir die erste, mit den Coefficienten c_{ik}, durch die Gleichungen (1) aus, die zweite schreiben wir entsprechend, bezeichnen aber die unabhängigen Veränderlichen mit x'_1, x'_2, x'_3:

$$x_i'' = c'_{i1}x'_1 + c'_{i2}x'_2 + c'_{i3}x'_3 \qquad (i = 1, 2, 3).$$

Die zusammengesetzte Transformation $S'' = SS'$ entsteht dann durch Substitution der Werthe der Grössen x'_i aus (1):

$$x_i'' = c_{i1}''x_1 + c_{i2}''x_2 + c_{i3}''x_3 \qquad (i = 1, 2, 3)$$

wo

$$(8) \qquad c_{ik}'' = c'_{i1}c_{1k} + c'_{i2}c_{2k} + c'_{i3}c_{3k} \qquad (i, k = 1, 2, 3).$$

Natürlich kann man es auch durch Rechnung verificiren, dass diese neun Grössen wieder Coefficienten einer eigentlichen orthogonalen Transformation sind. Ist $c'_{ik} = c_{ki}$ für $i, k = 1, 2, 3$, so reducirt sich die zusammengesetzte Transformation auf die identische. Die Entgegengesetzte der

Transformation, deren Coefficienten die Grössen c_{ik} sind, hat also die Coefficienten c_{ki}, oder, wie man sich ausdrückt, sie geht aus der gegebenen durch Transposition hervor.

Wir beschliessen diese Darlegungen mit einer Weiterbildung der oben an dem Beispiele der Drehungen angeführten symbolischen Bezeichnung für die Aufeinanderfolge mehrerer Transformationen. Diese Bezeichnungsweise führt dahin, die durch Wiederholung einer und derselben Transformation S entstehenden Transformationen in der Form von Potenzen zu schreiben: $S^2 = SS$, $S^3 = SSS$, u. s. w. Diese Reihe kann man nun auch nach rückwärts fortsetzen: man kann demnach die identische Transformation durch das Zeichen S^0, oder sogar — symbolisch — durch das Zeichen 1 darstellen: Die identische ist eben die Transformation, die nach Art eines Factors anderen hinzugefügt, diese gar nicht ändert. Ferner ergiebt sich für die Entgegengesetzte der Transformation S das Zeichen S^{-1}: Die symbolischen Gleichungen

$$SS^{-1} = S^0 = S^{-1}S \quad \text{oder} \quad SS^{-1} = 1 = S^{-1}S$$

sagen dann aus, dass diese beiden Transformationen einander aufheben.

Haben wir mehrere Transformationen S_α, S_β, S_γ, . . . hinter einander auszuführen, so können wir in dem „symbolischen Product“ $S_\alpha S_\beta S_\gamma \ldots$ auf einander folgende Factoren beliebig zusammenfassen. Es gilt allgemein die Regel

$$(9) \qquad (S_\alpha S_\beta) S_\gamma = S_\alpha (S_\beta S_\gamma),$$

die man als associatives Gesetz der Transformationen bezeichnet. Folgen zwei Factoren wie S_δ und S_δ^{-1} unmittelbar auf einander, so können sie unterdrückt werden: Jede Umwendung z. B., die zweimal hinter einander vorkommt, kann unterdrückt werden; denn eine Umwendung ist identisch mit der ihr entgegengesetzten Transformation. Vertauschen kann man dagegen die Factoren eines symbolischen Productes $S_\alpha S_\beta S_\gamma \ldots$ im Allgemeinen nicht, ohne das Product selbst zu ändern.

Die Entgegengesetzte einer als symbolisches Product geschriebenen Transformation kann leicht bestimmt werden: Es ist:

$$(10) \qquad (S_\alpha S_\beta \ldots S_\mu S_\nu)^{-1} = S_\nu^{-1} S_\mu^{-1} \ldots S_\beta^{-1} S_\alpha^{-1}.$$

§ 2. Die Euler'schen Parameter.

Nachdem wir in § 1 gesehen haben, dass die neun Richtungscosinus c_{ik} sich — natürlich auf mannigfache Weise — durch drei von einander unabhängige Grössen müssen ausdrücken lassen, versuchen wir jetzt, eine solche Darstellung zu finden. Es ist nun nicht schwer, alle Grössen c_{ik} durch geeignete drei unter ihnen selbst, etwa durch die drei Grössen c_{11}, c_{22}, c_{33} auszudrücken, wie von Monge, wahrscheinlich aber vorher schon von Euler bemerkt worden ist. In der That haben wir, nach (2) und (3),

$$\begin{aligned} -1 &= -c_{11}^2 - c_{12}^2 - c_{13}^2, \\ 1 &= \quad c_{12}^2 + c_{22}^2 + c_{32}^2, \\ 1 &= \quad c_{13}^2 + c_{23}^2 + c_{33}^2, \end{aligned}$$

also $$c_{23}^2 + c_{32}^2 = 1 + c_{11}^2 - c_{22}^2 - c_{33}^2;$$

ferner nach (5)

$$2\,c_{23}\,c_{32} = -2\,c_{11} + 2\,c_{22}\,c_{33},$$

daher $$\begin{aligned} (c_{23} + c_{32})^2 &= (1 - c_{11})^2 - (c_{22} - c_{33})^2, \\ (c_{23} - c_{32})^2 &= (1 + c_{11})^2 - (c_{22} + c_{33})^2; \end{aligned}$$

setzen wir also zur Abkürzung

$$\begin{aligned} 4m_0 &= 1 + c_{11} + c_{22} + c_{33}, \\ 4m_1 &= 1 + c_{11} - c_{22} - c_{33}, \\ 4m_2 &= 1 - c_{11} + c_{22} - c_{33}, \\ 4m_3 &= 1 - c_{11} - c_{22} + c_{33}, \end{aligned} \tag{11}$$

so folgt

$$\begin{aligned} c_{23} &= 2(\sqrt{m_2}\,\sqrt{m_3} + \sqrt{m_0}\,\sqrt{m_1}) \\ c_{32} &= 2(\sqrt{m_2}\,\sqrt{m_3} - \sqrt{m_0}\,\sqrt{m_1}). \end{aligned} \tag{12}$$

Aus diesen beiden Gleichungen ergeben sich dann die Werthe der übrigen Coefficienten c_{ik} durch cyclische Vertauschung der Indices 1, 2, 3. Allerdings kann dieser Schluss nicht ganz ohne Weiteres gemacht werden. Denn es wäre denkbar, dass in dem Ausdruck von c_{31} z. B. die Wurzeln mit anderen Vorzeichen zu nehmen wären. Das ist indessen nicht der Fall, wie man sich durch Substitution der berechneten Werthe in die Formeln (2), (3), (5) überzeugen kann.

Aus den Formeln (11) und (12) kann man nun eine Darstellung der Coefficienten c_{ik} durch drei von einander un-

abhängige Grössen, oder, was auf dasselbe hinauskommt, durch vier von einander unabhängige Verhältnissgrössen herleiten, die der in den Formeln (11) und (12) selbst enthaltenen, auf dem Gebrauche irrationaler Grössen beruhenden Darstellung vorzuziehen ist. Wir setzen zunächst $\sqrt{m_i} = \alpha_i$ ($i = 0, 1, 2, 3$) und erhalten dann die Gleichungen

$$1 = \alpha_0^2 + \alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2,$$

$$c_{11} = \alpha_0^2 + \alpha_1^2 - \alpha_2^2 - \alpha_3^2,$$

$$c_{23} = 2(\alpha_2\alpha_3 + \alpha_0\alpha_1), \qquad c_{32} = 2(\alpha_2\alpha_3 - \alpha_0\alpha_1),$$

u. s. w. Jetzt sind also die Grössen c_{ik} rational durch vier Grössen α_i ausgedrückt. Diese sind nun allerdings nicht von einander unabhängig; wir mögen aber bemerken, dass wir die in der ersten unserer Gleichungen liegende Beschränkung beseitigen können, wenn wir allen Ausdrücken c_{ik} einen Nenner $\alpha_0^2 + \alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2$ hinzusetzen, der ja den Werth Eins hat, und dessen Zufügung daher die Werthe dieser Ausdrücke nicht ändert. Jetzt aber erscheinen die Grössen c_{ik} als sogenannte homogene Functionen vom Grade Null: In den neuen Ausdrücken kann man, ohne eine Aenderung ihrer Werthe herbeizuführen, die Grössen α_i mit einem beliebigen Factor ϱ multipliciren. Die obige Beschränkung ist also nunmehr aufgehoben.

Um in den Rechnungen die unbequemen Brüche der Form nach zu vermeiden, schreiben wir die Grössen c_{ik} selbst schon in Gestalt von Brüchen mit gemeinsamem Nenner, d. h. wir setzen

$$c_{ik} = \frac{a_{ik}}{a_{00}} \qquad (i, k = 1, 2, 3) \tag{13}$$

wodurch die Relationen (2) . . . (5) in die folgenden übergehen:

$$\begin{aligned}
&a_{00}^2 = a_{1i}^2 + a_{2i}^2 + a_{3i}^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + a_{i3}^2,\\
&0 = a_{1i}a_{1k} + a_{2i}a_{2k} + a_{3i}a_{3k} = a_{i1}a_{k1} + a_{i2}a_{k2} + a_{i3}a_{3k},\\
&\Delta = |\, a_{11}a_{22}a_{33} \,| = a_{00}^3,\\
&a_{00}a_{11} = a_{22}a_{33} - a_{23}a_{32},\\
&a_{00}a_{23} = a_{12}a_{31} - a_{11}a_{32},\\
&a_{00}a_{32} = a_{21}a_{13} - a_{11}a_{23}, \text{ u. s. f.}
\end{aligned} \tag{14}$$

Die diesen Gleichungen (14) genügenden zehn Grössen

a_{00}, a^{ik} lassen sich dann durch die Grössen α_i wie folgt ausdrücken:

(15)

$$a_{00} = \alpha_0^2 + \alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2,$$
$$a_{11} = \alpha_0^2 + \alpha_1^2 - \alpha_2^2 - \alpha_3^2,$$
$$a_{22} = \alpha_0^2 - \alpha_1^2 + \alpha_2^2 - \alpha_3^2,$$
$$a_{33} = \alpha_0^2 - \alpha_1^2 - \alpha_2^2 + \alpha_3^2,$$
$$a_{23} = 2(\alpha_2\alpha_3 + \alpha_0\alpha_1), \qquad a_{32} = 2(\alpha_2\alpha_3 - \alpha_0\alpha_1),$$
$$a_{31} = 2(\alpha_3\alpha_1 + \alpha_0\alpha_2), \qquad a_{13} = 2(\alpha_3\alpha_1 - \alpha_0\alpha_2),$$
$$a_{12} = 2(\alpha_1\alpha_2 + \alpha_0\alpha_3), \qquad a_{21} = 2(\alpha_1\alpha_2 - \alpha_0\alpha_3).$$

Die Grössen a_{ik}, a_{00} und ebenso die Grössen α_i sind hier nur als Verhältnissgrössen anzusehen: Eine Aenderung der Grössen α_i um einen allen gemeinsamen Factor ändert die Werte der durch die Gleichungen (13) gegebenen Transformationscoefficienten c_{ik} nicht.

Vorhin haben wir die drei Grössen c_{11}, c_{22}, c_{33} als gegeben angesehen, und wir haben die Verhältnissgrössen α_i durch irrationale Ausdrücke dargestellt erhalten. Daraus aber folgt nicht, dass diese Grössen α_i auch dann noch irrational sein müssten, wenn wir die sämmtlichen Coefficienten c_{ik} als gegeben betrachten. In der That lassen sich zwar nicht die Grössen α_i selbst, wohl aber deren Verhältnisse — auf die es allein ankommt — unter dieser neuen Voraussetzung rational darstellen. Wir erhalten nämlich durch Auflösung der Gleichungen (15) nach den Grössen α_i^2, $\alpha_i\alpha_k$ die Gleichungen

$$4\alpha_0^2 = a_{00} + a_{11} + a_{22} + a_{33},$$
$$4\alpha_1^2 = a_{00} + a_{11} - a_{22} - a_{33},$$
$$4\alpha_2\alpha_3 = a_{23} + a_{32}, \qquad 4\alpha_0\alpha_1 = a_{23} - a_{32}$$

u. s. w.; es bestehen also die Proportionen

(16)

$$\alpha_0 : \alpha_1 : \alpha_2 : \alpha_3$$
$$= (a_{00}+a_{11}+a_{22}+a_{33}) : (a_{23}-a_{32}) : (a_{31}-a_{13}) : (a_{12}-a_{21})$$
$$= (a_{23}-a_{32}) : (a_{00}+a_{11}-a_{22}-a_{33}) : (a_{12}+a_{21}) : (a_{31}+a_{13})$$
$$= (a_{31}-a_{13}) : (a_{12}+a_{21}) : (a_{00}-a_{11}+a_{22}-a_{33}) : (a_{23}+a_{32})$$
$$= (a_{12}-a_{21}) : (a_{31}+a_{13}) : (a_{23}+a_{32}) : (a_{00}-a_{11}-a_{22}+a_{33})$$

Die in diesen Formeln enthaltenen Relationen zwischen den Grössen a_{ik} sind unmittelbare Folgerungen der Relationen (14): Wir können also in der That, wenn die Grössen a_{00}, a_{ik} oder die Grössen c_{ik} gegeben sind, die Verhältnisse der Grössen α_i auf rationale Weise ermitteln. Diese Ermittelung aber ist unter allen Umständen möglich. Denn wenn es auch möglich ist, dass alle die Grössen, die in den Formeln (16) in einer bestimmten Horizontalreihe stehen, gleichzeitig verschwinden, so kann es doch nicht vorkommen, dass dies für alle Horizontalreihen zugleich eintritt: Denn dann müssten alle Grössen a_{ik} zugleich verschwinden, während doch a_{00} jedenfalls von Null verschieden ist.

Wir haben hiermit den wichtigen Satz begründet:

Satz 5. Die Coefficienten $c_{ik} = a_{ik} : a_{00}$ einer eigentlichen orthogonalen Transformation lassen sich, mit Hülfe der Formeln (15) rational darstellen durch vier unabhängige Verhältnissgrössen α_j, und diese wieder rational durch die Grössen c_{ik} mit Hülfe der Formeln (16).

Die hiernach der orthogonalen Transformation oder Drehung eindeutig-umkehrbar zugeordneten Verhältnissgrössen α_j heissen nach ihrem Entdecker die Euler'schen Parameter der Transformation oder Drehung.

Unmittelbar ergeben sich einige Folgerungen. Die Entgegengesetzte der Bewegung mit den Parametern $\alpha_0 : \alpha_1 : \alpha_2 : \alpha_3$, also nach § 1, die orthogonale Transformation mit den Coefficienten $c'_{ik} = c_{ki}$ oder $a'_{00} = a_{00}$, $a'_{ik} = a_{ki}$, hat die Parameter $\alpha_0 : -\alpha_1 : -\alpha_2 : -\alpha_3$. Die Umwendungen sind gekennzeichnet durch das Verschwinden des Parameters α_0: Die Ausdrücke (15) reduciren sich auf die Coefficienten der Gleichungen (7), wenn wir

$$\alpha_0 = 0, \quad \alpha_1 = \cos\lambda_1, \quad \alpha_2 = \cos\lambda_2, \quad \alpha_3 = \cos\lambda_3$$

setzen. Endlich ist die identische Transformation gegeben durch die Gleichungen $\alpha_1 = 0$, $\alpha_2 = 0$, $\alpha_3 = 0$. Der letzte Parameter α_0 ist beliebig und kann z. B. gleich Eins gesetzt werden.

Dass es nicht zweckmässig ist, auch im Allgemeinen diesen Parameter gleich Eins zu setzen, wie es zuweilen geschieht, ergiebt sich aus dem vorher Gesagten: von anderen

Nachtheilen abgesehen würde dann der Satz 5 seine Gültigkeit verlieren, indem die Umwendungen von der Darstellung durch die Euler'schen Parameter ausgeschlossen würden. —

Nachdem wir nunmehr eine einfache Darstellung der Coefficienten c_{ik} durch vier Verhältnissgrössen kennen gelernt haben, erheben sich zwei weitere Fragen: Welches ist die geometrische Bedeutung der Euler'schen Parameter? Und wie kann man aus den Parametern α_i und α'_i zweier gegebener Transformationen S und S' die Parameter α_i'' der zusammengesetzten Transformation $S'' = SS'$ (s. § 1) ableiten? Es ist zweckmässig, die erste dieser Aufgaben erst nach Ableitung weiterer Hülfsmittel in Angriff zu nehmen, und zunächst die zweite zu erledigen.

Wir schreiben zu diesem Zweck die Gleichungen (8), die uns die Coefficienten der Transformation S'' liefern, nunmehr ebenfalls in homogener, d. h. gebrochener Form: Wir setzen, wie vorhin

$$c_{ik} = \frac{a_{ik}}{a_{00}}, \qquad c'_{ik} = \frac{a'_{ik}}{a'_{00}}, \qquad c_{ik}'' = \frac{a_{ik}''}{a_{00}''}.$$

Bestimmen wir dann, was uns frei steht, dass

$$a_{00}'' = a_{00} \cdot a'_{00} \tag{17}$$

sein soll, so erhalten wir an Stelle der Gleichungen (8) nunmehr die Gleichungen (17) und

$$a_{ik}'' = a'_{i1} a_{1k} + a'_{i2} a_{2k} + a'_{i3} a_{3k} \qquad (i, k = 1, 2, 3). \tag{18}$$

Hier substituiren wir nun für die Grössen a_{ik} und a'_{ik} ihre Ausdrücke durch die Parameter α_i und α'_i aus den Gleichungen (15). Die Grössen a_{ik}'' werden dann ganze homogene Functionen zweiten Grades sowohl der Parameter α_i als auch der Parameter α'_i. Hierauf können wir mit Hülfe der Formeln (16) die Verhältnisse der Parameter α_i'' finden, und zwar erhalten wir nicht weniger als vier verschiedene Ausdrücke für diese Verhältnisse. Diese Vielgestaltigkeit der Ausdrücke α_i'' kann nun nur daher rühren, dass die aus irgend einer bestimmten Horizontalreihe in (16) stammenden Werthe alle mit einem gemeinsamen Factor behaftet sind, der von einer Horizontalreihe zur anderen wechselt: Erst wenn wir diese störenden Factoren unterdrückt haben werden,

dürfen wir einfache Ausdrücke für die Grössen α_i'' erwarten. Die Abscheidung der genannten Factoren erfordert einige Rechnung, bietet aber keinerlei Schwierigkeit. Benutzen wir etwa in (16) die erste Horizontalreihe, und setzen wir demgemäss vorläufig

$$\rho\alpha_0'' = a_{00}'' + a_{11}'' + a_{22}'' + a_{33}'',$$

$$\rho\alpha_1'' = a_{23}'' - a_{32}'', \quad \rho\alpha_2'' = a_{31}'' - a_{13}'' \quad \rho\alpha_3'' = a_{12}'' - a_{21}'',$$

so findet sich, nach Substitution der Werthe von a_{ii}'' aus (17), (18) und (15), dass $\rho\alpha_0''$ ein Quadrat ist:

$$\rho\alpha_0'' = 4(\alpha_0\alpha_0' - \alpha_1\alpha_1' - \alpha_2\alpha_2' - \alpha_3\alpha_3')^2.$$

Der den Ausdrücken $\rho\alpha_i''$ gemeinsame Factor muss also ein Vielfaches des bilinearen Ausdrucks $\alpha_0\alpha'_0 - \alpha_1\alpha'_1 - \alpha_2\alpha'_2 - \alpha_3\alpha'_3$ sein; und in der That findet man, wenn man z. B. im Ausdruck von $\rho\alpha_1''$ die Glieder zusammenfasst, die in die Grössen $\alpha_0\alpha'_0$, $-\alpha_1\alpha'_1$ u. s. f. multiplicirt sind, dass alle diese Grössen denselben Factor haben und dass die übrigen Glieder einander gegenseitig zerstören: Es ergiebt sich

$$\rho\alpha_1'' = 4(\alpha_0\alpha'_0 - \alpha_1\alpha'_1 - \alpha_2\alpha'_2 - \alpha_3\alpha'_3) \cdot (\alpha_0\alpha'_1 + \alpha_1\alpha'_0 + \alpha_2\alpha'_3 - \alpha_3\alpha'_2)$$

Setzen wir also $\rho = 4(\alpha_0\alpha'_0 - \alpha_1\alpha'_1 - \alpha_2\alpha'_2 - \alpha_3\alpha'_3)$, so erhalten wir die Gleichungen

$$(19) \qquad \begin{aligned} \alpha_0'' &= \alpha_0\alpha'_0 - \alpha_1\alpha'_1 - \alpha_2\alpha'_2 - \alpha_3\alpha'_3, \\ \alpha_1'' &= \alpha_0\alpha'_1 + \alpha_1\alpha'_0 + \alpha_2\alpha'_3 - \alpha_3\alpha'_2, \\ \alpha_2'' &= \alpha_0\alpha'_2 + \alpha_2\alpha'_0 + \alpha_3\alpha'_1 - \alpha_1\alpha'_3, \\ \alpha_3'' &= \alpha_0\alpha'_3 + \alpha_3\alpha'_0 + \alpha_1\alpha'_2 - \alpha_2\alpha'_1. \end{aligned}$$

Hiermit haben wir die Lösung unseres Problems.

Die Gleichungen (19) leisten nun aber noch etwas mehr, als was wir von ihnen erwarten durften. Bilden wir nämlich jetzt, mit Hülfe der Formeln (15), unmittelbar die Coefficienten a_{00}'', a_{ik}'' der orthogonalen Transformation, deren Parameter die Grössen α_i'' sind, so erweisen sich diese nicht nur, wie vorauszusehen, als proportional zu den Grössen a_{00}'', a_{ik}'', die durch die Formeln (18) erklärt sind, sondern sie stimmen mit ihnen genau überein. Wir können also nunmehr den Satz formuliren:

Satz 6. Die Euler'schen Parameter α_i'' der aus zwei Drehungen S und S' zusammengesetzten Drehung $S'' = SS'$ lassen

sich, mit Hülfe der Formeln (19), darstellen als bilineare homogene Functionen der Parameter α_i und α'_i von S und S'.

Man bestätigt mit Hülfe dieses Satzes ohne Weiteres die vorhin schon abgeleiteten Sätze über die Parameter der Drehung S^{-1}, und über die Parameter der Umwendungen und der identischen Transformation.

Die Formeln (19) sind, wie es scheint, zuerst im Jahre 1843 von dem französischen Mathematiker O. Rodrigues veröffentlicht worden. Später (1845) hat sie Cayley aus der von Hamilton begründeten Quaternionentheorie hergeleitet; der Satz 6. war aber schon im Jahre 1820 im Besitze von Gauss, wie aus Aufzeichnungen hervorgeht, die sich neuerdings in dessen Nachlass gefunden haben. Für uns dienen die Gleichungen (19), entgegen dem Gedankengang von Cayley, als Ausgangspunkt für die Quaternionenrechnung.

§ 3. Die Hamilton'schen Quaternionen.

In unseren bisherigen Betrachtungen haben die Parameter α_i zuerst nur die Bedeutung von Verhältnissgrössen gehabt. In den Formeln (19) aber haben wir eine Regel vor uns, nach der aus zwei Systemen solcher Parameter ein völlig bestimmtes drittes hergeleitet werden kann, denn in diesen Formeln treten nicht mehr nur die Verhältnisse, sondern die Werthe dieser Grössen selbst auf. Wir wollen nunmehr diese Formeln einem genaueren Studium unterwerfen, wobei wir vorläufig ganz absehen von ihrer Beziehung zu den Formeln Eulers.

Wir nennen eine Quaternion den Inbegriff von vier Grössen (rationalen oder irrationalen, positiven oder negativen Zahlen) α_0, α_1, α_2, α_3, die bestimmt geordnet sind, und wir bezeichnen diesen Complex durch das schon von Gauss verwendete Symbol

$$(\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3).$$

Die Grössen α_i nennen wir die Coefficienten der Quaternion. Diese selbst aber mögen wir da, wo kein Missverständniss entstehen kann, kürzer auch durch einen einzigen Buchstaben bezeichnen:

$$\alpha = (\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3).$$

Zwei solche Quaternionen α, β betrachten wir dann und nur dann als einander gleich, wenn ihre entsprechenden Coefficienten einander gleich sind; wir schreiben zur Abkürzung

$$\alpha = \beta, \text{ wenn } \alpha_0 = \beta_0, \quad \alpha_1 = \beta_1, \quad \alpha_2 = \beta_2, \quad \alpha_3 = \beta_3.$$

Unter der Summe $\alpha + \beta$ zweier Quaternionen α, β verstehen wir sodann die Quaternion

$$\alpha + \beta = (\alpha_0 + \beta_0,\ \alpha_1 + \beta_1,\ \alpha_2 + \beta_2,\ \alpha_3 + \beta_3), \tag{20}$$

und wir bezeichnen demgemäss als „Quaternion Null" die Quaternion (0, 0, 0, 0): Sie werde durch dasselbe Zeichen dargestellt wie die Null im Rechnen mit einzelnen Zahlen:

$$0 = (0,\ 0,\ 0,\ 0). \tag{21}$$

Es ist danach $\alpha + 0 = \alpha$, $\alpha + \beta = \beta + \alpha$,

$$(\alpha + \beta) + \gamma = \alpha + (\beta + \gamma) = \alpha + \beta + \gamma.$$

Addiren wir eine Quaternion α $(m-1)$ mal zu sich selbst, so entsteht die Quaternion $(m\alpha_0,\ m\alpha_1,\ m\alpha_2,\ m\alpha_3)$, die wir mit $m\alpha$ bezeichnen werden; und indem wir diese Definition des „m-fachen" einer Quaternion auch auf den Fall ausdehnen, wo m eine gebrochene oder irrationale positive oder auch negative Zahl ist, ergiebt sich die weitere Definitionsgleichung

$$m\alpha = (m\alpha_0,\ m\alpha_1,\ m\alpha_2,\ m\alpha_3). \tag{22}$$

Aus diesen naheliegenden Begriffsbestimmungen folgt nun sofort:

Satz 7. Jede Quaternion kann, auf eine einzige Weise, dargestellt werden als eine Summe von Vielfachen der vier speciellen Quaternionen

$$\begin{aligned} e_0 &= (1,\ 0,\ 0,\ 0), \\ e_1 &= (0,\ 1,\ 0,\ 0), \\ e_2 &= (0,\ 0,\ 1,\ 0), \\ e_3 &= (0,\ 0,\ 0,\ 1). \end{aligned} \tag{23}$$

In der That ist offenbar

$$\alpha = (\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) = \alpha_0 e_0 + \alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2 + \alpha_3 e_3. \tag{24}$$

Wir nennen diese Vielfachen, also die Quaternionen $(\alpha_0, 0, 0, 0)$, $(0, \alpha_1, 0, 0)$ u. s. w. zum Unterschiede von den Coefficienten $\alpha_0, \alpha_1, \ldots$, die nicht selbst Quaternionen, sondern einzelne Zahlen sind, die Componenten der Qua-

ternion α. Die speciellen Quaternionen e_i heissen Quaternionen-Einheiten oder kürzer Einheiten; die Einheit e_0 insbesondere, der im Folgenden eine ausgezeichnete Rolle zugetheilt wird, werde Haupteinheit der Quaternionen genannt.

Wir wenden uns nun zurück zu den Formeln (19). Diese enthalten eine Anweisung, aus zwei Quaternionen α und α' eine dritte α'' herzuleiten. Wir drücken diese Regel nach Analogie der uns bereits geläufigen Bezeichnungsweise $SS' = S''$ für die Zusammensetzung zweier Transformationen durch die symbolische Gleichung

$$(25) \qquad (\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3) . (\alpha_0', \alpha_1', \alpha_2', \alpha_3') = (\alpha_0'', \alpha_1'', \alpha_2'', \alpha_3'')$$

oder kürzer durch die symbolische Gleichung

$$(26) \qquad \alpha\alpha' = \alpha''$$

aus, die also Nichts weiter sein soll, als eine für die Zwecke der Rechnung abgekürzte Schreibart der Gleichungen (19), ohne deren Beifügung sie sinnlos wäre und wirklichen Inhalts entbehren würde. Diese Verknüpfung zweier Quaternionen α, α' zu einer dritten α'', die sich, fast in derselben Bezeichnungsweise (25) schon bei Gauss findet, ist nun, wie sich sogleich zeigen wird, in manchen Beziehungen, wiewohl nicht in allen, analog der Multiplication zweier einzelner Zahlen a, a'. Man bezeichnet daher nach dem Vorgange Hamiltons, die genannte Verknüpfung ebenfalls als Multiplication. Die Quaternion α'' heisst also das Product der Quaternionen α und α', mit α als erstem und α' als zweitem Factor. Auch wir wollen uns dieser einmal eingebürgerten Kunstausdrücke bedienen; wir wollen aber im Auge behalten, dass eine Nöthigung zu solcher Bezeichnung nicht vorliegt, und dass irgend ein anderes Wort, z. B. Composition, dieselben Dienste leisten würde. Nun ergiebt sich sofort:

Satz 8. Die Multiplication der Quaternionen ist mit der Addition durch das sogenannte distributive Gesetz verknüpft, d. h. es ist

$$(27) \qquad \alpha(\beta + \gamma) = \alpha\beta + \alpha\gamma, \qquad (\alpha + \beta)\gamma = \alpha\gamma + \beta\gamma.$$

Hieraus folgt, dass man, um das sogenannte Product zweier Quaternionen α, α' zu bilden, so verfahren kann, dass

man zunächst die Producte der speciellen als „Einheiten" bezeichneten Quaternionen aufsucht: Es ist ja

$$\alpha\alpha' = \sum_0^3 \alpha_i e_i \,.\, \sum_0^3 \alpha'_k e_k = \sum_0^3 i \sum_0^3 k \; \alpha_i \alpha'_k \,.\, (e_i e_k)$$

Die Producte der Einheiten aber ergeben sich aus den Formeln (19), wenn man darin für die Grössen α_i und α'_k aus den Definitionsgleichungen (23) auf alle möglichen Weisen die Coefficienten von Einheiten substituirt. So entsteht die folgende Tafel, worin im Durchschnitt der dem Index i entsprechenden Horizontalreihe und der dem Index k entsprechenden Verticalreihe der Werth des Productes $e_i e_k$, d. h. die durch dieses Product dargestellte Quaternion eingetragen ist.

(28)

	e_0	e_1	e_2	e_3
e_0	e_0	e_1	e_2	e_3
e_1	e_1	$-e_0$	e_3	$-e_2$
e_2	e_2	$-e_3$	$-e_0$	e_1
e_3	e_3	e_2	$-e_1$	e_0

Offenbar kann diese Tafel in Verbindung mit den Gleichungen (24), (26), (27) die Gleichungen (19) vollständig ersetzen. Wir können daher unsere weiteren Bemerkungen an sie anknüpfen.

Zunächst tritt jetzt die eben auf dieser unserer Definition der „Multiplication" beruhende ausgezeichnete Stellung der Haupteinheit e_0 hervor: Diese ändert, einer beliebigen Quaternion α als Factor hinzugefügt, diese Quaternion gar nicht:

(29) $$e_0 \alpha = \alpha e_0 = \alpha.$$

Die Haupteinheit nimmt also bei dem Rechnen mit Quaternionen eine ähnliche Stellung ein, wie die Zahl Eins beim Rechnen mit einzelnen Zahlen. — Setzen wir in (29) links an Stelle von e_0 eine Quaternion der Form

$$m e_0 = (m, 0, 0, 0)$$

so ergiebt sich

(30) $$(m e_0)\alpha = \alpha(m e_0) = m\alpha,$$

d. h. wir erhalten dasselbe Product, wie wenn wir die Quaternion mit der Zahl m multiplicirt hätten (s. oben Nr. 22).

Quaternionen der Form me_0 heissen in der Quaternionentheorie scalare Quaternionen, von scala, da sie sich in vieler Hinsicht verhalten wie einzelne (unbenannte) Zahlen m, die man den Stellen eines Maasstabs zuordnen kann; die Componente $\alpha_0 e_0$ einer beliebigen Quaternion α heisst demnach der Scalartheil dieser Quaternion und wird mit $S(\alpha)$ oder noch einfacher mit $S\alpha$ bezeichnet:

$$S\alpha = \alpha_0 e_0. \tag{31}$$

Im Gegensatz dazu heisst die Summe der drei übrigen Componenten der Vectortheil der Quaternion, und die Quaternion selbst heisst eine vectorielle Quaternion oder kürzer ein Vector, wenn ihr Scalartheil verschwindet. Der Vectortheil von α wird mit $V\alpha$ bezeichnet, so dass also

$$V\alpha = \alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2 + \alpha_3 e_3, \tag{32}$$

und

$$\alpha = S\alpha + V\alpha. \tag{33}$$

Das Quadrat eines Vectors ist immer eine scalare Quaternion mit negativem Coefficienten:

$$(n_1 e_1 + n_2 e_2 + n_3 e_3)^2 = -(n_1^2 + n_2^2 + n_3^2).e_0. \tag{34}$$

Sagen wir, zwei Quaternionen α, β seien eigentlich-vertauschbar, wenn $\alpha\beta = \beta\alpha$ ist, und uneigentlich-vertauschbar, wenn $\alpha\beta = -\beta\alpha$ ist, so gilt weiter der

Satz 9. Zwei Quaternionen α, β sind im Allgemeinen in keinem Sinne vertauschbar. Sie sind aber eigentlich-vertauschbar, wenn eine Relation der Form

$$m_0 . e_0 + m_\alpha . \alpha + m_\beta . \beta = 0$$

besteht, worin m_0, m_α, m_β Zahlen bedeuten, und sie sind uneigentlich-vertauschbar, wenn sie beide Vectoren sind, die in der Beziehung $S(\alpha\beta) = 0$ stehen, Vectoren also, deren Coefficienten durch die Relation

$$\alpha_1 \beta_1 + \alpha_2 \beta_2 + \alpha_3 \beta_3 = 0$$

verbunden sind.

Dass hiermit alle Fälle aufgezählt sind, in denen das

Product $\beta\alpha$ ein numerisches Vielfaches des Productes $\alpha\beta$ ist, erwähnen wir nur beiläufig. (Vgl. Satz 3 in § 1.)

Nachdem wir nunmehr den Begriff der „Multiplication" zweier Quaternionen entwickelt haben, können wir jetzt den wesentlichen Inhalt der Sätze 5. und 6. in folgender Form aussprechen:

Satz 10. Zu jeder von Null verschiedenen Quaternion gehört eine bestimmte Drehung, umgekehrt aber gehören zu jeder Drehung ∞^1 Quaternionen, die sich um numerische Factoren von einander unterscheiden.

Drehungen werden dadurch zusammengesetzt, dass man zwei der entsprechenden Quaternionen, in der gehörigen Reihenfolge, mit einander multiplicirt.

Zu der identischen Transformation gehören in diesem Sinne offenbar die scalaren Quaternionen, und ebenso gehören zu den Umwendungen die Vectoren, und insbesondere zu den Umwendungen um die Coordinatenaxen die Einheiten e_1, e_2, e_3 und ihre numerischen Vielfachen.

Wir hatten nun gesehen, dass die Zusammensetzung der Drehungen das in der Formel $(\boldsymbol{S}_\alpha \boldsymbol{S}_\beta)\boldsymbol{S}_\gamma = \boldsymbol{S}_\alpha(\boldsymbol{S}_\beta \boldsymbol{S}_\gamma)$ ausgedrückte associative Gesetz befolgt. Ein entsprechender Satz gilt für die Multiplication der Quaternionen:

Satz 11. Die „Multiplication der Quaternionen" genannte Operation befolgt das sogenannte associative Gesetz:

$$(\alpha\beta)\gamma = \alpha(\beta\gamma) = \alpha\beta\gamma. \tag{35}$$

Auf Grund des Satzes 8. genügt es, den Satz 11. für den Fall zu beweisen, dass α, β, γ irgend drei Einheiten sind; was natürlich mit Hülfe der Tafel (28) ohne Weiteres ausgeführt werden kann.

Die nunmehr entwickelten Grundbegriffe der Quaternionentheorie setzen uns in den Stand, auch die übrigen in § 1 dargelegten auf das Rechnen mit Symbolen $\boldsymbol{S}$ bezüglichen Regeln auf die Quaternionenrechnung zu übertragen; es ergeben sich aber dabei einige Abweichungen, die darin ihren Grund haben, dass die Zuordnung zwischen Drehungen und Quaternionen nicht eindeutig-umkehrbar ist.

Wir nennen, mit Hamilton, Norm einer Quaternion α den Ausdruck

$$N(\alpha) = \alpha_0^2 + \alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2, \tag{36}$$

also die früher (s. Nr. 15) mit a_{00} bezeichnete Grösse. Dann kann der Inhalt der Formel (17) in dem folgenden in etwas anderer Ausdrucksweise bereits bei Euler vorkommenden Satz ausgedrückt werden:

Satz 12. Die Norm eines Products von Quaternionen ist gleich dem Product der Normen der Factoren:

$$N(\alpha\alpha') = N(\alpha'\alpha) = N(\alpha).N(\alpha'). \tag{37}$$

Da die Norm einer Quaternion die Summe der Quadrate der Coefficienten ist, so kann sie nicht verschwinden, ohne dass die Quaternion selbst verschwindet. Daraus ergiebt sich ein Satz, der übrigens implicite schon in dem Satze 10 enthalten ist:

Satz 13. Das Product $\alpha\alpha'$ zweier Quaternionen kann nicht verschwinden, ohne dass einer der Factoren verschwindet.

Wir nennen ferner Conjugirte einer Quaternion

$$\alpha = \alpha_0 e_0 + \alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2 + \alpha_3 e_3$$

die Quaternion

$$\bar{\alpha} = \alpha_0 e_0 - \alpha_1 e_1 - \alpha_2 e_2 - \alpha_3 e_3, \tag{38}$$

oder, in der Bezeichnungsweise Hamilton's, die Quaternion

$$K\alpha = S\alpha - V\alpha. \tag{39}$$

Dann ist die Conjugirte der Conjugirten einer Quaternion diese Quaternion selbst, $\bar{\bar{\alpha}} = \alpha$ oder $KK\alpha = \alpha$. Zu conjugirten Quaternionen gehören entgegengesetzte Bewegungen im Sinne des Satzes 10 (vgl. S. 8,9). Eine scalare (vectorielle) Quaternion ist eine solche, die ihrer conjugirten gleich (entgegengesetzt gleich) ist. Das Product einer Quaternion und ihrer Conjugirten ist eine scalare Quaternion, deren Coefficient die Norm ist:

$$\alpha\bar{\alpha} = \bar{\alpha}\alpha = N(\alpha).e_0 = N(\bar{\alpha}).e_0 \tag{40}$$

In der Conjugirten einer Quaternion haben wir also ein Aequivalent für das in § 1 eingeführte Symbol S^{-1}. Da aber die Beziehung zwischen Drehungen und Quaternionen unendlich-vieldeutig ist, so kann eine zweite Zuordnung zwischen Quaternionen gefunden werden, die der Beziehung zwischen den Symbolen S und S^{-1} noch genauer entspricht:

Satz 14. Die Quaternionen lassen sich zu Paaren anordnen, derart, dass immer das Product zweier zusammengehöriger die Haupteinheit ist. (Vgl. Satz 4.)

In der That, sehen wir in der mit vier Gleichungen (s. Nr. 19) äquivalenten symbolischen Gleichung $\alpha\xi = e_0$ oder auch in der Gleichung $\eta\alpha = e_0$ die Coefficienten ξ_i oder η_i von ξ und η als Unbekannte an, so ergiebt sich ein völlig bestimmtes Lösungssystem, und zwar in beiden Fällen ein und dasselbe. Wir werden daher die Quaternion $\xi = \eta$ die Reciproke der Quaternion α nennen und werden sie mit $\frac{e_0}{\alpha}$ oder mit α^{-1} bezeichnen. Es folgt dann, wenn wir das vorhin eingeführte Symbol für die Conjugirte einer Quaternion benutzen,

$$(41) \qquad \frac{e_0}{\alpha} = \alpha^{-1} = \frac{\bar{\alpha}}{N(\alpha)}, \qquad \alpha\alpha^{-1} = \alpha^{-1}\alpha = e_0.$$

Folgen also in einem Product von Quaternionen zwei Factoren α, α^{-1} unmittelbar auf einander, so kann man diese Factoren wegstreichen; folgen zwei Factoren $\alpha, \bar{\alpha}$ auf einander, so kann man diese ebenfalls unterdrücken, wenn man zugleich dem Product den Factor $N(\alpha)$ beifügt. Man muss aber wohl im Sinne behalten, dass i. A. $\alpha^{-1}\beta$ von $\beta\alpha^{-1}$ verschieden ist. Man wird daher ein solches Product besser nicht in Gestalt eines Bruches $\frac{\beta}{\alpha}$ schreiben, dessen Form es zweifelhaft lässt, ob der Factor $\frac{e_0}{\alpha}$ oder α^{-1} der Quaternion β links oder rechts angefügt werden soll.*)

Satz 15. Die zu einem Product von Quaternionen conjugirte oder reciproke Quaternion wird gebildet, indem man die zu den Factoren conjugirten oder reciproken Quaternionen in der umgekehrten Reihenfolge multiplicirt.

Also

$$(42) \qquad (\alpha\beta \ldots \mu\nu)\bar{} = \bar{\nu}\bar{\mu} \ldots \bar{\beta}\bar{\alpha}$$

$$(43) \qquad (\alpha\beta \ldots \mu\nu)^{-1} = \nu^{-1}\mu^{-1} \ldots \beta^{-1}\alpha^{-1}$$

(Vgl. Formel 10).

*) Bei Hamilton hat $\frac{\beta}{\alpha}$ die Bedeutung von $\beta\alpha^{-1}$.

Dass wir in die Reihe der positiven und negativen „Potenzen“ einer beliebigen Quaternion α, also in die Reihe

$$\ldots \alpha^{-2} = \alpha^{-1}\alpha^{-1},\ \alpha^{-1},\ *\ ,\ \alpha,\ \alpha^2 = \alpha\alpha,\ \ldots$$

als „nullte“ Potenz die Haupteinheit einzuschalten haben,

$$\alpha^0 = e_0 \tag{44}$$

versteht sich nach dem Vorhergehenden wohl von selbst. Aber es verdient bemerkt zu werden, dass alle diese Potenzen sich durch zwei unter ihnen linear mit numerischen Coefficienten ausdrücken lassen: Man entnimmt den Gleichungen (38) und (40) die Relation

$$\alpha^2 - 2S\alpha\,.\,\alpha^1 + N(\alpha).\alpha^0 = 0, \tag{45}$$

mit deren Hülfe man leicht alle positiven und negativen Potenzen von α durch α^0 und α^1 darstellen kann. Die identische, d. h. für jede beliebige Quaternion α richtige Gleichung (45) hat die im Satze 9 angegebene Form, da man an Stelle von $S\alpha$ auch α_0 schreiben darf: Selbstverständlich sind die Potenzen einer Quaternion alle eigentlich-vertauschbar.

Ausser den bereits eingeführten Begriffen und Zeichen sind in der Quaternionentheorie noch zwei weitere in Gebrauch, die wir ebenfalls vorführen wollen.

Man nennt, nach Hamilton, Tensor einer Quaternion α den positiven Werth der Quadratwurzel aus der Norm, und man stellt auch diese Grösse durch ein besonderes Zeichen dar:

$$T\alpha = \sqrt{N(\alpha)}, \quad \text{wenn } \sqrt{N(\alpha)} > 0. \tag{46}$$

Der Quotient $\frac{\alpha}{T\alpha}$ wird dann „Versor der Quaternion“ genannt und mit $U\alpha$ bezeichnet:

$$U\alpha = \frac{\alpha}{T\alpha}, \tag{47}$$

so dass

$$\alpha = T\alpha\,.\,U(\alpha). \tag{48}$$

Eine Quaternion, die mit ihrem Versor zusammenfällt, also eine Quaternion von der Norm Eins, wird als Versor schlechtweg bezeichnet. Die Zeichen $T\alpha$ und $U\alpha$ werden wir übrigens in der Folge nicht benutzen, da es uns

nicht zweckmässig scheint, über den Werth von $\sqrt{N(\alpha)}$ eine Bestimmung zu treffen, die auf imaginäre Werthe der Coefficienten α_i nicht ausgedehnt werden kann; wir werden also, abweichend von Hamilton und Anderen, das Vorzeichen von $\sqrt{N(\alpha)}$ in der Folge unbestimmt lassen.

Offenbar genügen zur Darstellung und Zusammensetzung der Drehungen um einen festen Punkt im Sinne des Satzes 10. schon die Versoren. Man muss aber beachten, dass man einer gegebenen Drehung immer zwei verschiedene Versoren

$$\frac{\alpha}{\sqrt{N(\alpha)}} \quad \text{und} \quad -\frac{\alpha}{\sqrt{N(\alpha)}}$$

zuordnen kann, die im Allgemeinen nicht durch blos rationale Operationen ermittelt werden können, während die Auffindung irgend einer zu einer gegebenen Drehung gehörigen Quaternion, wie wir gesehen haben, nur die Anwendung der vier Species erfordert. — Das Product zweier Versoren ist, nach dem Satze 12, immer wieder ein Versor.

Ist α eine beliebige Quaternion, so kann man setzen:

$$\cos\varphi = \frac{\alpha_0}{\sqrt{N(\alpha)}}, \quad \sin\varphi = \frac{\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}}{\sqrt{N(\alpha)}}. \tag{49}$$

Schreibt man überdies

$$\varepsilon_\alpha = \frac{\alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2 + \alpha_3 e_3}{\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}}, \tag{50}$$

so ist ε_α ein Vector, der der Gleichung

$$\varepsilon_\alpha^2 = -e_0 \tag{51}$$

genügt; die Quaternion α erscheint dann in der Form

$$\alpha = \sqrt{N(\alpha)}.\{\cos\varphi.e_0 + \sin\varphi.\varepsilon_\alpha\} \tag{52}$$

Die hier ausgeführte Zerlegung ist analog der bekannten Darstellung der gewöhnlichen complexen Grössen durch absoluten Betrag und Amplitude, und sie führt auch zu einer ähnlichen Folgerung:

$$\alpha^n = \{\sqrt{N(\alpha}\}^n\{\cos n\varphi.e_0 + \sin n\varphi.\varepsilon_\alpha\}. \tag{53}$$

Man beachte jedoch, dass der mit ε_α bezeichnete Vector von der Quaternion α selbst abhängig ist: Dieser Umstand

hat zur Folge, dass das Product zweier beliebiger Quaternionen nicht nach einer der Moivre'schen Formel ähnlichen Regel gebildet werden kann.

§ 4.

Eine geometrische Deutung der Quaternionenrechnung.

Die im vorigen § entwickelte Theorie ist rein analytisch: Sie beruht ausschliesslich auf Eigenschaften der unter (19) aufgeführten Formelgruppe. Man kann nun aber fragen, ob sich nicht in geeigneten geometrischen Constructionen ein anschauliches Aequivalent für die entwickelten Formen finden lässt. Das kann geschehen, und zwar auf verschiedene Arten. Von diesen Deutungen wollen wir eine, genauer zwei nahe unter einander zusammenhängende, hier besprechen, die von Hamilton selbst herrühren, und die daher in den Lehrbüchern der Quaternionentheorie allein vorgetragen zu werden pflegen.

Diese Deutungen ergeben sich aus der Thatsache, dass man jedem, wie wir nun behufs grösserer Deutlichkeit sagen wollen, arithmetischen Vector

$$(0,\ \alpha_1,\ \alpha_2,\ \alpha_3) = \alpha_1 e_1 + \alpha_2 e_2 + \alpha_3 e_3$$

also jedem System von drei Zahlen α_1, α_2, α_3 einen geometrischen Vector, eine Strecke von bestimmter Länge und Richtung im Raume eindeutig-umkehrbar zuordnen kann. Das genannte Zahlentripel wird versinnlicht durch die geradlinige Strecke (radius-vector), die den Anfangspunkt o der rechtwinkligen Coordinaten mit dem Punkt $x_1 = \alpha_1$, $x_2 = \alpha_2$, $x_3 = \alpha_3$ verbindet. Eine solche Strecke hat, was wohl zu beachten ist, an sich weder eine völlig bestimmte Länge, noch auch hat ihr geradliniger Träger eine bestimmte Richtung, wiewohl die beiden begrenzenden Punkte eine ganz bestimmte Reihenfolge 0, 0, 0; α_1, α_2, α_3 haben: Die Länge der Strecke ist gegeben durch die Quadratwurzel $\sqrt{\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2}$, sie ist also zweiwerthig, und eben diese Wurzel entscheidet auch über die dem Träger der Strecke beizulegende positive Richtung.

Hiemit kann man nun allerdings zunächst nur vectorielle

Quaternionen, oder die Vectorbestandtheile von Quaternionen geometrisch auffassen. Es gilt aber der folgende, ebenfalls noch rein algebraische Satz:

Satz 16. Jede beliebige Quaternion kann als Product zweier Vectoren dargestellt werden, und zwar eine scalare Quaternion auf ∞^3, jede andere Quaternion aber auf ∞^2 verschiedene Arten.

In der That verstehen wir unter β, γ zwei vectorielle Quaternionen, und setzen wir versuchsweise $\alpha = \beta\gamma$, d. h. nach Nr. 19:

$$(54)\qquad \begin{aligned} \alpha_0 &= -\beta_1\gamma_1 - \beta_2\gamma_2 - \beta_3\gamma_3, \\ \alpha_1 &= \beta_2\gamma_3 - \beta_3\gamma_2, \\ \alpha_2 &= \beta_3\gamma_1 - \beta_1\gamma_3, \\ \alpha_3 &= \beta_1\gamma_2 - \beta_2\gamma_1. \end{aligned}$$

Dann folgt

$$(55)\qquad \begin{aligned} \alpha_1\beta_1 + \alpha_2\beta_2 + \alpha_3\beta_3 &= 0 \\ \alpha_1\gamma_1 + \alpha_2\gamma_2 + \alpha_3\gamma_3 &= 0. \end{aligned}$$

Die erste der Gleichungen (55) enthält keine Beschränkung für den von drei Constanten $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ abhängigen Vector β, wenn $\alpha_0 = (\alpha_0, 0, 0, 0) = \alpha_0 . e_0$ ist, und sie enthält eine Bedingung in jedem anderen Falle. Ist aber diese Gleichung erfüllt, so kann man die Gleichungen (54) nach den Grössen $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ auflösen:

$$\gamma = \beta^{-1}\alpha = \frac{\bar{\beta}\alpha}{N(\beta)} = -\frac{\beta\alpha}{N(\beta)}.$$

Die Gleichungen (54) und (55) lassen sich nun leicht geometrisch deuten. Die Gleichungen (55) zunächst sagen aus, dass beide Vectoren β und γ in der „Ebene der Quaternion α“ liegen, d. h. in der Ebene ω, die im Anfangspunkt o der Coordinaten senkrecht zum Vector $V\alpha$ errichtet ist. Dabei ist natürlich als „Ebene“ einer scalaren Quaternion $\alpha_0 e_0$ eine unbestimmte Ebene, nämlich jede beliebige Ebene durch den Anfangspunkt anzusehen. Die drei letzten Gleichungen unter (54) zeigen sodann, dass der Vectorbestandtheil $V\alpha$ der gegebenen Quaternion, getheilt durch zwei, eben der Vector ist, durch den man in der analytischen Geometrie das durch die beiden Vectoren β und γ begrenzte Dreieck, nämlich das Dreieck mit den in der Reihe

$$0,\ 0,\ 0;\quad \beta_1,\ \beta_2,\ \beta_3;\quad \gamma_1,\ \gamma_2,\ \gamma_3$$

auf einander folgenden Ecken nach Grösse und Lage darzustellen pflegt:

Satz 17. Ist die Quaternion α als Product der Vectoren β und γ dargestellt, $\alpha = \beta\gamma$, so giebt der Vectortheil $V\alpha$ von α durch seine Länge $\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}$ und seine Lage die doppelte Fläche des durch die Vectoren β und γ begrenzten Dreiecks nach Lage und Vorzeichen genau an. Ferner bedeutet der negativ genommene scalare Coefficient der Quaternion das Product aus den Längen der beiden Vectoren β, γ in den Cosinus des von ihnen eingeschlossenen Winkels ϑ.

Bei der Formulirung dieses Satzes ist die übliche Annahme zu Grunde gelegt, dass die — beliebig zu wählende — positive Richtung der Geraden eines Vectors gegen den positiven Drehungssinn in einer Normalebene dieses Vectors ebenso gelegen ist, wie die positive Richtung der z_1-Axe gegen den positiven Drehungssinn in der Ebene $z_1 = 0$, nämlich gegen den Drehungssinn von der positiven z_2-Axe nach der positiven z_3-Axe hin; und es ist ferner angenommen, dass auf Grund des Satzes 12. eine Abhängigkeit zwischen den drei Quadratwurzeln $\sqrt{N(\alpha)}$, $\sqrt{N(\beta)}$, $\sqrt{N(\gamma)}$ durch die Gleichung

$$\sqrt{N(\alpha)} = \sqrt{N(\beta)}\,\sqrt{N(\gamma)} \tag{56}$$

erklärt ist. Offenbar hat man unter diesen Voraussetzungen, wie im Satze behauptet,

$$\begin{aligned} \sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2} &= \sqrt{N(\beta)}\,\sqrt{N(\gamma)}\,.\sin\vartheta \\ -\alpha_0 &= \sqrt{N(\beta)}\,\sqrt{N(\gamma)}\,.\cos\vartheta \end{aligned} \tag{57}$$

oder

$$\cos\vartheta = -\frac{\alpha_0}{\sqrt{N(\alpha)}},\quad \sin\vartheta = \frac{\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}}{\sqrt{N(\alpha)}}. \tag{58}$$

Nun ergiebt sich, wie wir die Vectoren β, γ ändern können, ohne ihr Product α zu ändern: Offenbar ist es erlaubt, sie beide zugleich einer beliebigen Drehung in ihrer Ebene, also einer Drehung um die Gerade des Vectors $V\alpha$ zu unterwerfen. Ferner kann man die Vectoren β, γ so ändern, dass ihre Geraden in Ruhe bleiben, und dass zugleich der Inhalt des eingeschlossenen Dreiecks unverändert bleibt; d. h. man kann die Länge des einen dieser Vectoren in

irgend einem Verhältniss $m : 1$ ändern, wenn man nur gleichzeitig den anderen in dem reciproken Verhältniss $1 : m$ ändert.

Hiermit haben wir bereits in der Gesammtheit aller zu derselben Quaternion α gehörigen Dreiecke

$$0,\ 0,\ 0;\quad \beta_1,\ \beta_2,\ \beta_3;\quad \gamma_1,\ \gamma_2,\ \gamma_3$$

eine geometrische Versinnlichung der Quaternionen, die es ermöglicht, alle von uns ausgeführten Rechnungen durch Constructionen im Raume zu ersetzen. Wir wollen aber diesen Gedanken in einer etwas anderen Form ausführen, die eine noch anschaulichere Darstellung der Quaternionen durch Figuren ermöglicht.

Wir gelangen dahin, wenn wir neben den Vectoren β und γ die zu ihnen reciproken Vectoren betrachten, also die Vectoren

$$\beta^{-1} = -\frac{\beta}{N(\beta)},\quad \gamma^{-1} = -\frac{\gamma}{N(\gamma)},$$

die, als Strecken im Raume gedeutet, den Vectoren β und γ entgegengerichtet sind und die reciproken Längen dieser haben. Wir können jetzt die Formeln (54) auch so schreiben:

$$\alpha = (\beta^{-1})^{-1}\gamma = \beta(\gamma^{-1})^{-1}.$$

Betrachten wir nun zum Beispiel das Vectorenpaar β^{-1}, γ, so wird, wenn wir die Vectoren β und γ den oben besprochenen Aenderungen unterwerfen, das Dreieck

$$0,\ 0,\ 0;\quad \frac{-\beta_1}{N(\beta)},\ \frac{-\beta_2}{N(\beta)},\ \frac{-\beta_3}{N(\beta)};\quad \gamma_1,\ \gamma_2,\ \gamma_3$$

in seiner Ebene und zu sich selbst ähnlich bleiben: Aendern wir die Längen von β und γ in reciproken Verhältnissen, so ändern sich die Längen von β^{-1} und γ in gleichen Verhältnissen. Wir ändern jetzt die Bezeichnung, indem wir den bisher durch β^{-1} dargestellten Vector nunmehr β nennen, und erhalten so den folgenden Satz:

Satz 18. Jede beliebige Quaternion α kann, je nachdem sie skalar ist oder nicht, auf ∞^3 oder auf ∞^2 Arten in der Form

$$\alpha = \beta^{-1}\gamma \tag{59}$$

(oder auch in der Form $\alpha = \beta\gamma^{-1}$) als „Quotient" zweier arithmetischer Vectoren dargestellt werden.

Das durch die zugehörigen geometrischen Vectoren β, γ *begrenzte Dreieck ist ähnlich-veränderlich in der Ebene der Quaternion* α.

Die Quadratwurzel aus der Norm $N(\alpha)$ *ist der Quotient aus den Längen der Vectoren* γ, β:

$$\sqrt{N(\alpha)} = \frac{\sqrt{N(\gamma)}}{\sqrt{N(\beta)}}. \tag{60}$$

Ist ferner ψ *der von den Vectoren* β *und* γ *eingeschlossene Winkel, so wird die Länge des Vectors* $V\alpha$ *gegeben durch den Ausdruck*

$$\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2} = -\frac{\sqrt{N(\gamma)}}{\sqrt{N(\beta)}}.\sin\psi. \tag{61}$$

Endlich wird der scalare Coefficient der Quaternion dargestellt durch den Ausdruck

$$\alpha_0 = \frac{\sqrt{N(\gamma)}}{\sqrt{N(\beta)}}.\cos\psi. \tag{62}$$

Die Formeln (60), (61), (62) gehen aus den Formeln (56), (57) durch den angegebenen Wechsel der Bezeichnung hervor, wenn man $\frac{1}{\sqrt{N(\beta)}}$ an Stelle von $\sqrt{N(\beta)}$ und gleichzeitig an Stelle des Winkels ϑ den Winkel $\psi = \vartheta \pm \pi$ setzt. Bei der Auffassung der Formeln sind die Vorzeichen der verschiedenen Wurzelgrössen zu beachten. Eine Aenderung im Vorzeichen der Länge $\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}$ des Vectors $V\alpha$ bewirkt eine Aenderung des positiven Drehungssinnes in der Ebene der Quaternion α und also einen Zeichenwechsel des Winkels ψ; eine Aenderung im Vorzeichen von $\sqrt{N(\beta)}$ oder $\sqrt{N(\gamma)}$ bewirkt eine Aenderung von ψ um ein ungerades Vielfaches von π, und zugleich einen Zeichenwechsel von $\sqrt{N(\alpha)}$. — Wählt man, wie üblich, für alle Wurzelgrössen deren positive Werthe, schreibt man also für

$$\sqrt{N(\alpha)},\ \sqrt{N(\beta)},\ \sqrt{N(\gamma)},\ \sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}$$

der Reihe nach

$$T\alpha,\qquad T\beta,\qquad T\gamma,\qquad TV\alpha,$$

so sind die positiven Richtungen der Vectoren β, γ, $V\alpha$ die vom Anfangspunkte o der Coordinaten nach den Endpunkten dieser Vectoren hin; der Winkel ψ ist dann völlig bestimmt bis auf Vielfache von 2π.

Durch den Satz 18 ist nun implicite schon ein Aequivalenzbegriff zwischen Dreiecken festgesetzt, die ihre eine Ecke im Punkte o haben: Wir werden zwei solche Dreiecke β, γ als äquivalent, oder wenn wir wollen, als „gleich“ ansehen, wenn sie in derselben Ebene ω liegen, und wenn sie eigentlich-ähnlich sind, d. h. wenn das eine aus dem anderen durch eine Drehung um die Normale von ω, verbunden mit einer im gleichen Verhältniss erfolgenden Streckung der beiden Seiten β, γ hervorgeht. Danach wird jede von Null verschiedene Quaternion geometrisch versinnlicht durch „ein“ Dreieck; jeder Vector insbesondere durch ein rechtwinkliges Dreieck; jede scalare Quaternion durch „ein“ gestrecktes Dreieck, dessen Ecken auf irgend einer Geraden durch den Punkt o liegen können; und insbesondere wird die Haupteinheit dargestellt durch „ein“ Dreieck, dessen zweite Ecke mit der dritten in irgend einem vom Punkte o verschiedenen Punkte zusammenfällt.

Betrachten wir nunmehr zwei beliebige Quaternionen α und α', so ist klar, dass wir die zugehörigen ähnlich-veränderlichen Dreiecke immer so legen können, dass eine beliebige (o enthaltende) Seite des ersten Dreiecks zusammenfällt mit einer beliebigen Seite des zweiten Dreiecks. Aus dieser Bemerkung aber ergeben sich sofort geometrische Constructionen für Summe und Product zweier Quaternionen, und damit geometrische Aequivalente für die sämmtlichen Formeln der algebraischen Quaternionentheorie:

Satz 19. Um zwei Quaternionen α und α' geometrisch zu addiren, ertheile man den zugehörigen ähnlich-veränderlichen Dreiecken eine solche Lage, dass die erste Seite β des ersten Dreiecks zusammenfällt mit der ersten Seite des zweiten Dreiecks:

$$\alpha = \beta^{-1}\gamma, \qquad \alpha' = \beta^{-1}\delta. \tag{63}$$

Die Summe wird dann dargestellt durch ein neues Dreieck, dessen erste Seite wiederum β ist, und dessen zweite Seite $\gamma + \delta$ aus

den Seiten γ, δ der gegebenen Dreiecke durch die Construction des Vectorenparallelogramms gefunden wird:

$$\alpha + \alpha' = \beta^{-1}(\gamma + \delta). \tag{64}$$

Satz 20. Um zwei Quaternionen α und α' geometrisch zu multipliciren, ertheile man den zugehörigen Dreiecken eine solche Lage, dass die zweite Seite des ersten Dreiecks zusammenfällt mit der ersten Seite des zweiten Dreiecks:

$$\alpha = \beta^{-1}\gamma, \qquad \alpha' = \gamma^{-1}\delta. \tag{65}$$

Die erste Seite β des ersten Dreiecks verbunden mit der zweiten Seite δ des zweiten Dreiecks bestimmt dann das Dreieck, das zu dem Product $\alpha\alpha'$ gehört:

$$\alpha\alpha' = \beta^{-1}\delta. \tag{66}$$

Wir fügen zu weiterer Verdeutlichung noch einige specielle Folgerungen hinzu:

Satz 21. Die Reciproke einer Quaternion wird gefunden, indem man die erste Seite des zugehörigen Dreiecks mit der zweiten vertauscht.

Um die Conjugirte einer Quaternion zu finden, vertausche man die erste Seite des zugehörigen Dreiecks mit der zweiten, und ersetze dann diese Seiten durch je einen Vector von derselben Richtung, aber reciproker Länge.

In der That, ist $\alpha = \beta^{-1}\gamma$, so ist $\alpha^{-1} = \gamma^{-1}\beta$ und

$$\bar{\alpha} = \left(\frac{\gamma}{N(\gamma)}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{\beta}{N(\beta)}\right).$$

§ 5. Weitere Erläuterungen.

An der geometrischen Deutung des Quaternionenrechnens, zu der wir nunmehr gelangt sind, ist besonders bemerkenswerth der Umstand, dass in ihr von den Einheiten e_1, e_2, e_3 gar nicht mehr die Rede ist: Die Sätze 19 und 20 enthalten keine Beziehung mehr zu irgend einem Coordinatensystem. Sie definiren lediglich eine Gruppe elementargeometrischer Constructionen, vermöge deren man aus gegebenen Dreiecken andere ableiten kann.

Offenbar ist es nun möglich, bei Begründung der Quaternionentheorie einen Weg zu gehen, der dem von uns eingeschlagenen gerade entgegengesetzt gerichtet ist: Man kann

auch diese geometrischen Constructionen an die Spitze stellen, und erst nachträglich Coordinaten und die zugehörigen Einheiten einführen.

Man muss dann damit beginnen, dass man zuerst den im vorigen § erklärten Aequivalenzbegriff zwischen eigentlich-ähnlichen, einer und derselben Ebene ω angehörigen Dreiecken aufstellt. Hierauf werden die als „geometrische Addition“ und „Multiplication“ solcher Dreiecke zu bezeichnenden Verknüpfungen, auf Grund der in den Sätzen 19. und 20. angegebenen Constructionen zu erklären sein. Es muss dann gezeigt werden, dass die „Addition“ dieser mit α, β, γ bezeichneten Dreiecke das in der Formel

$$(\alpha+\beta)+\gamma=\alpha+(\beta+\gamma)=\alpha+\beta+\gamma$$

ausgedrückte sogenannte associative Gesetz befolgt (das commutative Gesetz $\alpha+\beta=\beta+\alpha$ ist selbstverständlich); hierauf ist zu zeigen, dass die „Multiplication“ das associative Gesetz (Nr. 35) ebenfalls befolgt, und dass sie mit der Addition durch das distributive Gesetz (Nr. 27) verbunden ist. Es findet sich dann, dass man einem jeden bei *o* rechtwinkligen Dreieck einen zu seiner Ebene senkrechten Vector derart zuordnen kann, dass die Addition solcher Dreiecke durch Addition der zugehörigen Vectoren nach der Parallelogrammconstruction erfolgt; ferner dass man jedem beliebigen Dreieck eine Zahl α_0 und einen Vector zuordnen kann, wiederum so, dass bei Addition der Dreiecke die entsprechenden Zahlen (arithmetisch) und die zugehörigen Vectoren (geometrisch) addirt werden. Schliesslich kommt man zu dem Begriffe der Quaternion, als eines Systems von vier Zahlen, indem man den Vector nach drei zu einander senkrechten Axen zerlegt.

Dies war im Wesentlichen der Gedankengang Hamilton's. Der Zusammenhang der Quaternionen mit den Drehungen eines starren Körpers ergiebt sich auf diesem Wege erst nachträglich, durch eine Ueberlegung, die wir in § 6 wiedergeben werden; und in der That scheint auch dieser Zusammenhang Hamilton selbst entgangen zu sein.

Unsere Darstellung der Quaternionentheorie unterscheidet sich von der Hamilton's ausser durch die Art der Herleitung noch durch den Gebrauch eines besonderen Zeichens

für die Haupteinheit e_0. Dass sich dieses Zeichen in der That entbehren lässt, kann man sofort einsehen. Es fallen nämlich die Regeln, nach denen scalare Quaternionen, also Quaternionen von der Form me_0, ne_0, . . . addirt und multiplicirt werden, völlig zusammen mit den Regeln für die Addition und Multiplication einzelner Zahlen m, n, . . .; ausserdem hat die Multiplication einer beliebigen Quaternion α mit einer scalaren Quaternion me_0 dieselbe Wirkung wie die Multiplication von α mit der Zahl m. Es steht uns also Nichts im Wege, durch eine besondere Definition zu bestimmen, dass scalare Quaternionen und einzelne Zahlen nicht unterschieden werden sollen, dass also

$$1 = e_0 = (1, 0, 0, 0)$$

sein soll; damit aber kommt das Zeichen e_0 in Wegfall. Zu eben dieser Einsicht führen die geometrischen Ueberlegungen: Schreiben wir die Quaternion in der Form $\alpha^{-1}\beta$, wo α und β Vectoren bedeuten, so liegt es nahe genug, in dem Falle wo die Vectoren α und β derselben Geraden angehören, den sogenannten Quotienten $\alpha^{-1}\beta$ der Vectoren α und β, der in diesem Falle von $\beta\alpha^{-1}$ nicht verschieden ist, mit dem Quotienten der Maasszahlen zu identificiren, durch die man die Längen der Vectoren α und β ausdrücken kann.

Ist hiernach die Gleichsetzung der einzelnen Zahl m und der Quaternion $(m, 0, 0, 0)$ allerdings zulässig, so ist es andrerseits doch auch vielleicht nützlich, zu betonen, dass diese Gleichsetzung keineswegs nothwendig ist, wie das eben unsere Darstellung zeigt, in der wir eine solche Gleichsetzung nicht vorgenommen hatten. Es kann nämlich, wie wir hier allerdings nicht näher ausführen können, die Quaternionentheorie als ein einzelnes Glied aus einer ganzen Kette ähnlicher Theorieen angesehen werden; und in diesen, die zum Theil einen viel allgemeineren Charakter haben, ist es nicht immer zulässig, das an Stelle unserer Haupteinheit tretende Gebilde mit der Zahl Eins zu identificiren, ja es ist ein solches Gebilde gar nicht immer vorhanden.

Nehmen wir indessen die besprochene Gleichsetzung einmal vor, so zeigt sich ein bemerkenswerther Umstand. Die Rechnung mit Quaternionen erweist sich jetzt als eine Er-

weiterung des Rechnens mit einzelnen Zahlen: Die Begriffe Summe und Product von Quaternionen reduciren sich, für den Fall scalarer Quaternionen, auf die ebenso benannten Begriffe der elementaren Arithmetik. In demselben Sinne aber umfasst die Quaternionenrechnung auch noch die Rechnung mit den (gemeinen) complexen Grössen der Form $m + ni$ oder $m + n\sqrt{-1}$: In der That, betrachten wir etwa nur Quaternionen von der besonderen Form $me_0 + ne_1$, so fallen, da $e_1^2 = -e_0$, und also nunmehr $e_1^2 = -1$ ist, auch die Regeln, nach denen Summe und Product zweier solcher Quaternionen gebildet werden, zusammen mit den entsprechenden Regeln für die genannten complexen Grössen.*)

Man hat, aus diesem Gesichtspunkt, die Quaternionen selbst als „höhere complexe Grössen" bezeichnet; und sie bieten in der That ein instructives Beispiel dafür, dass die Betrachtung von derartigen „complexen Grössen", d. h., von von Systemen von mehr als zwei Zahlen m, n, . . ., die gewissen im Voraus bestimmten Verknüpfungsgesetzen (analog der Addition und Multiplication der Quaternionen) unterliegen, unter Umständen von Nutzen sein kann.

Auf den hier besprochenen Umstand, dass nämlich die Quaternionenrechnung das Rechnen mit einzelnen Zahlen und sogenannten gewöhnlichen complexen Grössen umfasst, haben einzelne Mathematiker ein ganz übertriebenes Gewicht gelegt. Man hat geradezu geglaubt, in dieser Quaternionenrechnung eine principiell neue Rechnungsart, eine andere und zwar allgemeinere Art von „Algebra" (algebra upon algebra), einen ausserhalb der „gewöhnlichen" Algebra verlaufenden Kreis von Operationen vor sich zu haben; und diese Auffassung hat dann weiter zu einer ganz unberechtigten Ueberschätzung des Quaternionencalculs**), und in ihrer Rück-

*) Hamilton bezeichnet geradezu die Einheit e_1 mit i (und die beiden anderen Einheiten e_2 und e_3 mit j und k). Das empfiehlt sich schon deshalb nicht, weil man auch Quaternionen mit complexen Coefficienten (von der Form $m + n\sqrt{-1}$) betrachtet, und weil das Zeichen i seit Gauss allgemein für $\sqrt{-1}$ gebraucht wird.

** Es mag gestattet sein, hier ein in seiner Art wohl einzig dastehendes Curiosum zu erwähnen: Unlängst ist die Gründung eines Vereins zur Förderung der Quaternionentheorie erfolgt.

wirkung zu einer nicht minder ungerechtfertigten Unterschätzung geführt. Dahin ist man dadurch gekommen, dass man in den Quaternioneneinheiten nicht Zahlenquadrupel, sondern blosse „Symbole“ erblickt hat, deren „Multiplication“ dann allerdings nach Regeln erfolgt, die wie z. B. $e_2e_3 = -e_3e_2$ im Rechnen mit gewöhnlichen reellen oder complexen Zahlen kein Analogon haben. Dass derartige von einer gewissen Mystik nicht freie Vorstellungen nicht sachgemäss sind, brauchen wir kaum noch besonders hervorzuheben: Die Quaternionen, und verwandte Rechnungsweisen, wie die sogenannte Ausdehnungslehre und die „Universal Algebra“ englischer Mathematiker, haben, wie die gemeinen complexen Grössen, ihren bestimmten Platz in der „gewöhnlichen“ Algebra, der man keine „andere“ Art von Algebra an die Seite stellen oder gar überordnen kann; die Quaternionen und die anderen genannten speciellen algebraischen Disciplinen unterscheiden sich aber von den gemeinen complexen Grössen durch das sehr viel beschränktere Feld ihrer Anwendung.

Ebenfalls irreleitend ist die Bezeichnung „Algebra of Space“. Die „Algebra der Quaternionen“, wenn wir diesen Ausdruck einmal brauchen wollen, hat an sich mit dem Raume Nichts zu thun. Dass sie auf Constructionen im Raume, von bestimmter sehr specieller Art, mit einigem Erfolg angewendet werden kann, ist eine Eigenschaft, die sie mit vielen anderen Arten algebraischer Operationen theilt. Die Quaternionenrechnung kann aber ebensogut, wie wir bei einer anderen Gelegenheit zu zeigen gedenken, z. B. auch durch Constructionen gedeutet werden, die auf einer Kugelfläche verlaufen.

Schliesslich wollen wir hier noch einen Umstand besprechen, der, wenn er unerörtert bliebe, ebenfalls leicht ein Missverständniss hervorrufen könnte.

Wir haben in § 3 die Quaternionen als Zahlenquadrupel eingeführt. Daraus ergab sich von selbst der Begriff der „Addition“ zweier Quaternionen, und der Begriff der Einheiten. Der Begriff der „Multiplication“ wurde dagegen auf die aus der Theorie der orthogonalen Transformationen entnommenen Gleichungen (19) gegründet. Es wird nun wohl auch ohne Anführung von Beispielen deutlich sein, dass

man, mit ganz ähnlichem Erfolg, statt von diesen Gleichungen (19) auch von anderen Gleichungen verwandter Structur wird ausgehen können: Man würde dann zu anderen Arten von „Quaternionenrechnung“ kommen. Dieser Gedanke ist in der That ausgeführt worden; es ist aber für Grössenquadrupel, die solchen anderen Verknüpfungen unterliegen, nicht mehr das Wort „Quaternionen“ in Gebrauch: Dieses wird, bis jetzt, ausschliesslich für die hier besprochenen Verknüpfungen benutzt; derart also, dass der Begriff eines Zahlenquadrupels erst in Verbindung mit den Gleichungen (19) oder mit der Multiplicationstafel (28) die „Quaternionen“ vollständig definirt.

Wir schreiten nun, nach diesen wohl nicht ganz überflüssigen Abschweifungen, in unserer eigentlichen Darlegung fort.

Auch wenn man an den Gleichungen (19) festhält, lässt sich die Gestalt der von uns entwickelten Theorie noch in mannigfacher Weise abändern. Versteht man nämlich unter e'_0, e'_1, e'_2, e'_3 irgend vier Quaternionen

$$e'_i = \lambda_{i0} e_0 + \lambda_{i1} e_1 + \lambda_{i2} e_2 + \lambda_{i3} e_3,$$

durch die sich die Einheiten $e_0 \ldots e_3$ selbst linear mit numerischen Coefficienten ausdrücken lassen, so dass etwa, durch Auflösung der angeschriebenen Gleichungen

$$e_i = \mu_{i0} e'_0 + \mu_{i1} e'_1 + \mu_{i2} e'_2 + \mu_{i3} e'_3$$

gefunden wird, so wird offenbar jede beliebige Quaternion α auch durch diese Quaternionen e'_i darstellbar sein:

$$\alpha = \alpha'_0 e'_0 + \alpha'_1 e'_1 + \alpha'_2 e'_2 + \alpha'_3 e'_3.$$

Man kann also diese Quaternionen e'_i als neue „Einheiten“ in die Theorie einführen, an Stelle der von uns benutzten Einheiten e_i. Da sich die Producte $e'_i e'_k$ durch die Producte $e_i e_k$, diese durch die ursprünglichen Einheiten e_i, und diese wiederum durch die Einheiten e'_i ausdrücken lassen, so wird dann an Stelle der Tafel (28) eine andere „Multiplicationstafel“ treten, die freilich im Allgemeinen einen viel verwickelteren Bau darbieten wird. Man kann aber die grosse Willkür, die man in der Wahl der sechzehn Coefficienten λ_{ik} hat, dazu benutzen, diese neue Multiplicationstafel wiederum zu vereinfachen. Zwei der wichtigsten unter den so entstehenden besonderen Multiplicationstafeln wollen wir noch kurz besprechen.

Man kann sich zunächst die Frage vorlegen nach allen Systemen von vier Einheiten, e'_0, e'_1, e'_2, e'_3, deren Multiplicationsregeln der Form nach identisch sind mit denen der von uns benutzten Einheiten e_0, e_1, e_2, e_3, und also durch die Gleichungen

$$(67) \qquad \begin{aligned} e'_0 e'_i = e'_i e'_0 = e'_i, \quad e'^2_i = -e'_0, \\ e'_2 e'_3 = e'_1, \quad e'_3 e'_2 = -e'_1 \quad \text{u. s. w.} \end{aligned}$$

ausgedrückt werden. Die Antwort ist nicht schwer: Man findet alle die verlangten Systeme von Einheiten, wenn man setzt

$$(68) \qquad e'_0 = e_0, \quad e'_i = c_{i1} e_1 + c_{i2} e_2 + c_{i3} e_3 \qquad (i = 1, 2, 3),$$

und unter den Grössen c_{ik}, wie in § 1, die Coefficienten einer eigentlichen orthogonalen Substitution versteht. Die hier vorgenommene Aenderung läuft offenbar, geometrisch betrachtet, auf Einführung eines anderen Systems rechtwinkliger Coordinaten hinaus; und es ist auch wohl von vorn herein deutlich, dass der Uebergang zu einem anderen, gleichartig-orientirten Coordinatensystem (s. § 1) eine Aenderung in der Form der von uns entwickelten Theorie nicht bewirken kann.

Um zu dem weiter von uns zu besprechenden System von Einheiten zu gelangen, bemerken wir zunächst, dass nichts im Wege steht, die in § 3 entwickelte algebraische Quaternionentheorie derart zu erweitern, dass man neben reellen auch complexe Werthe der mit α_k bezeichneten Coefficienten einer Quaternion in Betracht zieht, dass man also neben den von uns bisher allein untersuchten reellen Quaternionen Quadrupel von vier Grössen $m_k + i n_k$ den betrachteten Verknüpfungsgesetzen unterwirft. Dabei verlieren freilich einige der von uns aufgestellten Sätze ihre Gültigkeit, namentlich der Satz 13, oder es müssen Ausnahmefälle angegeben werden, die bei rellen Werthen der Grössen α_i nicht auftreten konnten; aber die Gleichungen (19) und die Hauptsätze 7, 8, 11, 12 erfahren keine Aenderung. Nunmehr werden wir auch für die oben mit λ_{ik} bezeichneten Grössen complexe Werthe setzen dürfen; insbesondere werden wir u. A. die folgenden Quaternionen als neue „Einheiten“ einführen können:

$$(69)\qquad \begin{aligned} e_{11} &= \tfrac{1}{2}(e_0 - ie_2), & e_{12} &= \tfrac{1}{2}(e_3 - ie_1),\\ e_{22} &= \tfrac{1}{2}(e_0 + ie_2), & e_{21} &= \tfrac{1}{2}(-e_3 - ie_1), \end{aligned}$$

so dass umgekehrt

$$(70)\qquad \begin{aligned} e_0 &= e_{11} + e_{22}, & e_1 &= i(e_{12} + e_{21}),\\ e_2 &= i(e_{11} - e_{22}), & e_3 &= e_{12} - e_{21} \end{aligned}$$

wird. Berechnen wir nun, mit Hülfe der Tafel (28), die Multiplicationstafel für diese neuen Einheiten, so findet sich die einfache Regel, dass für $i, j, k, l = 1, 2$

$$(71)\qquad e_{ij}e_{jk} = e_{ik};\quad e_{ij}e_{kl} = 0 \qquad (j \neq k)$$

Drücken wir also die Quaternion α nunmehr durch die vier Einheiten e_{ik} aus,

$$(72)\qquad \alpha = \alpha_{11}e_{11} + \alpha_{12}e_{12} + \alpha_{21}e_{21} + \alpha_{22}e_{22},$$

so werden die Coefficienten α''_{ik} des Products $\alpha\alpha'$ nunmehr durch die Formeln gegeben:

$$(73)\qquad \begin{aligned} \alpha''_{11} &= \alpha_{11}\alpha'_{11} + \alpha_{12}\alpha'_{21}, & \alpha''_{12} &= \alpha_{11}\alpha'_{12} + \alpha_{12}\alpha'_{22}\\ \alpha''_{21} &= \alpha_{21}\alpha'_{11} + \alpha_{22}\alpha'_{21}, & \alpha''_{22} &= \alpha_{21}\alpha'_{12} + \alpha_{22}\alpha'_{22}. \end{aligned}$$

Dieselben Formeln würden wir natürlich auch unmittelbar aus den Gleichungen (19) haben ableiten können, wenn wir in diese an Stelle der Parameter α_i, α'_i, α''_i die neuen Parameter α_{ik}, α'_{ik}, α''_{ik} durch die Gleichungen

$$(74)\qquad \begin{aligned} 2\alpha_0 &= \alpha_{11} + \alpha_{22}, & 2\alpha_1 &= -i(\alpha_{12} + \alpha_{21}),\\ 2\alpha_2 &= -i(\alpha_{11} - \alpha_{22}), & 2\alpha_3 &= \alpha_{12} - \alpha_{22}, \end{aligned}$$

$2\alpha'_0 = \alpha'_{11} + \alpha'_{22}$ u. s. w. eingeführt hätten.

Die neue Gestalt (73) des „Multiplicationstheorems“ der Quaternionen, zu der wir nunmehr gelangt sind, ist nun besonders bemerkenswerth nicht allein darum, weil sie formal noch etwas einfacher ist als die ursprüngliche (19), sondern namentlich deshalb, weil eben diese Formeln (73) noch bei anderen Untersuchungen auftreten.

Man betrachtet vielfach, besonders in der neueren Functionentheorie, sogenannte gebrochene lineare Substitutionen einer (reellen oder complexen) Veränderlichen ζ, indem man dem Werthe ζ einen neuen Werth ζ' zuordnet durch eine Gleichung der Form

$$\zeta' = \frac{\alpha_{11}\zeta + \alpha_{21}}{\alpha_{12}\zeta + \alpha_{22}}, \tag{75}$$

wobei, damit die Gleichung (75) nach ζ auflösbar sei, angenommen werden muss, dass die Determinante $\alpha_{11}\alpha_{22} - \alpha_{21}\alpha_{12}$ von Null verschieden ist. Diese Substitutionen oder Transformationen bilden nun eine Gruppe; d. h. führt man nach der Substitution (75) eine andere aus, mit neuen vier Verhältnissgrössen α'_{ik} als Parametern:

$$\zeta'' = \frac{\alpha'_{11}\zeta' + \alpha'_{21}}{\alpha'_{12}\zeta' + \alpha'_{22}},$$

so erhält man durch Substitution des Werthes (75) von ζ' eine dritte Gleichung derselben Form:

$$\zeta'' = \frac{\alpha''_{11}\zeta_1 + \alpha''_{21}}{\alpha''_{12}\zeta + \alpha''_{22}}.$$

Die Parameter α''_{ik}, bei denen es auch nur auf die Verhältnisse ankommt, lassen sich dann durch die Parameter α_{ik} und α'_{ik} ausdrücken; und zwar werden diese Ausdrücke gerade dargestellt durch die Formeln (73).

Es würde uns hier zu weit führen, wollten wir tiefer auf die Bedeutung dieses von Cayley entdeckten Zusammenhangs zwischen Quaternionen und linearen Transformationen eingehen; wir mögen aber das zuletzt gewonnene Ergebniss in einem Lehrsatze festhalten:

Satz 22. Aus dem sogenannten Multiplicationstheorem (19) der Quaternionen gehen durch eine lineare Substitution mit complexen Coefficienten (Nr. 74) hervor die Formeln, die zur Zusammensetzung mehrerer linearer Transformationen einer Veränderlichen dienen. (*Nr. 75 und Nr. 73*).

Natürlich sind hiermit auch die Drehungen eines starren Körpers um einen festen Punkt o mit den linearen Transformationen der Form (75) in Verbindung gebracht: Statt durch die Euler'schen Parameter α_i können wir nun die Coefficienten c_{ik} einer orthogonalen Transformation auch ausdrücken durch die Parameter α_{ik}. Es ist aber zu bemerken, dass wegen des Auftretens imaginärer Coefficienten in den Formeln (74) reellen Werthen der Grössen c_{ik} nunmehr imaginäre Parameter zugeordnet werden, und umgekehrt.

§ 6. Quaternionen und orthogonale Transformationen.

Wir waren zu den Formeln (19), dem Multiplicationstheorem der Quaternionen, gekommen durch Zusammensetzung zweier durch ihre Euler'schen Parameter dargestellter orthogonaler Transformationen. Man kann aber auch umgekehrt, wie zuerst Cayley bemerkt hat, aus der „Multiplication" der Quaternionen wieder die Euler'schen Formeln herleiten. Wir wollen auch noch diese Formeln Cayley's hier entwickeln; dabei wollen wir aber den uns ja schon bekannten Zusammenhang zwischen den Formeln (15) und (19) als ein heuristisches Princip benutzen. Wir gehen dabei aus von einer auch sonst vielfach verwendeten Ueberlegung.

Es sei eine Transformation T der Punkte des Raumes gegeben, die irgend einen veränderlich gedachten Punkt x in einen neuen Punkt x' überführt:

$$x \{ T \} x'$$

Es sei ferner S eine zweite Transformation, die den Punkten x und x' die Punkte y und y' zuordnet:

$$x \{ S \} y, \qquad x' \{ S \} y'.$$

Dann wird dem Punkte y der Punkt y' in einer dritten Transformation entsprechen, die wir mit T' bezeichnen wollen:

$$y \{ T' \} y'.$$

Unsere Formeln zeigen nun, wie diese Transformation gefunden werden kann: Es ist

$$y \{ S^{-1} \} x \{ T \} x' \{ S \} y',$$

also

$$T' = S^{-1} T S. \tag{76}$$

Man bezeichnet diese Transformation T' als die „Transformirte von T vermöge S". Damit will man sagen, dass die Transformation T selbst als Object der Transformation S betrachtet und dieser Transformation unterworfen wird.

Wir identificiren nun S mit irgend einer unserer Drehungen (um den Anfangspunkt o der Coordinaten), T aber mit einer Umwendung um eine Gerade durch denselben Punkt. Dann ist T' offenbar wieder eine Umwendung, nämlich die Umwendung um die Axe, die aus der Axe von T durch die

Drehung $\boldsymbol{S}$ hervorgeht. Wir verwenden nun den uns bekannten Zusammenhang zwischen Drehungen und Quaternionen:

$$x = x_1 e_1 + x_2 e_2 + x_3 e_3$$

sei einer der ∞^1 Vectoren, die der Umwendung T zugeordnet sind, α aber eine der Quaternionen, die der Drehung $\boldsymbol{S}$ entsprechen: Dann ist, nach Satz 10, die Quaternion

$$x' = \alpha^{-1} x \alpha \tag{77}$$

sicher wieder ein Vector, dessen Coefficienten x'_1, x'_2, x'_3 ganze lineare Functionen der Grössen x_1, x_2, x_3 sind, und zwar gehört dieser Vector zu der Umwendung T' (Nr. 76). Aber nach Satz 12. ist

$$N(x') = N(\alpha^{-1})\, N(x)\, N(\alpha) = N(x),$$

d. h. es ist

$$x'_1{}^2 + x'_2{}^2 + x'_3{}^2 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2.$$

Fassen wir also die Grössen x_i, x'_i nicht mehr nur als Verhältnissgrössen, als Coordinaten der Umwendungsaxen, sondern deren Werthe selbst als Coordinaten zweier Punkte auf, die auf diesen Axen liegen, so stellt die Formel (77) eine orthogonale Transformation dieser Coordinaten, nämlich eben die mit $\boldsymbol{S}$ bezeichnete Drehung vor. Und in der That kann man, durch eine ganz mechanisch auszuführende Rechnung, mit Hülfe der Tafel (28), also mit Hülfe der Formeln

$$\begin{aligned} &e_0 e_i = e_i e_0 = e_i, \quad e_i^2 = -e_0 \qquad (i = 1, 2, 3) \\ &e_2 e_3 = e_1, \qquad e_3 e_1 = e_2, \qquad e_1 e_2 = e_3 \\ &e_3 e_1 = -e_1, \quad e_1 e_3 = -e_2, \quad e_2 e_1 = -e_3 \end{aligned} \tag{78}$$

sich davon überzeugen, dass die Quaternionengleichung (77) völlig Dasselbe aussagt, wie die vier Gleichungen (15).

Satz 23. Mit Hülfe der Quaternionen kann man die orthogonalen Transformationen (1) der Form nach durch die einzige Gleichung (77), oder durch die mit dieser äquivalente Gleichung

$$N(\alpha) x' = \bar{\alpha} x \alpha, \tag{79}$$

oder endlich, in unentwickelter Gestalt, durch die Gleichung

$$\alpha x' = x \alpha \tag{80}$$

ausdrücken.

Der Zusammenhang zwischen den Gleichungen (15) und den Gleichungen (19), zu dessen Ableitung wir zuvor einiger

Rechnung bedurften, wird nunmehr völlig evident: Führen wir nach der Transformation S (Nr. 77) die Transformation S' aus:

$$x'' = \alpha'^{-1} x' \alpha',$$

so erscheint die zusammengesetzte Transformation $S'' = SS'$ ohne Weiteres in der Gestalt

$$x'' = \alpha''^{-1} x \alpha'',$$

wo $\alpha'' = \alpha\alpha'$.

Wir schliessen hieran nunmehr die schon in § 2 in Aussicht gestellte geometrische Deutung der Parameter α_i, die natürlich eine Beziehung zu dem benutzten Coordinatensystem enthalten muss. Wir stellen zu diesem Zweck die Quaternion α als Product zweier Vectoren dar, $\alpha = \beta\gamma$; dann können wir, nach den Darlegungen des § 4, ohne Weiteres die zu den Vectoren β und γ senkrechte Drehungsaxe und ebenso den Drehungswinkel bestimmen. (Vgl. auch die Formeln Nr. 6 und Nr. 16):

Satz 24. Sind $\cos\lambda_1$, $\cos\lambda_2$, $\cos\lambda_3$ *die Richtungscosinus der Drehungsaxe, ist ferner* ϑ *der halbe Drehungswinkel, und sind* α_i *die Euler'schen Parameter einer Drehung, so besteht zwischen diesen Grössen die Beziehung:*

$$\begin{aligned} &\alpha_0 \;:\; \alpha_1 \;:\; \alpha_2 \;:\; \alpha_3 \\ &= -\operatorname{ctg}\vartheta : \cos\lambda_1 : \cos\lambda_2 : \cos\lambda_3. \end{aligned} \tag{81}$$

Man kann hiernach, wenn die Drehungsaxe und der nach Festsetzung einer positiven Richtung dieser Axe bis auf Vielfache von π bestimmte halbe Drehungswinkel gegeben sind, ohne Weiteres die Euler'schen Parameter bestimmen, und umgekehrt aus diesen Parametern Drehungsaxe und Winkel ϑ:

$$\operatorname{ctg}\vartheta = \frac{-\alpha_0}{\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}}, \qquad \cos\lambda_i = \frac{\alpha_i}{\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2}} \tag{82}$$

$$(i = 1, 2, 3).$$

Man kann ferner auch die beiden Versoren finden, die zu einer gegebenen Drehung gehören, wenn man bestimmter setzt

$$\alpha_0 = -\cos\vartheta, \qquad \alpha_i = \cos\lambda_i \sin\vartheta \qquad (i = 1, 2, 3). \tag{83}$$

Eine Aenderung von ϑ um ein ungerades Vielfaches von π führt hier den noch möglichen Zeichenwechsel der Grössen α_i herbei. —

Wir betrachten nun noch kurz eine etwas allgemeinere Classe von Transformationen. Man bezeichnet als Streckung vom Punkte o aus die in rechtwinkligen Coordinaten durch die Gleichungen

$$x'_i = \rho . x_i \qquad (i = 1, 2, 3)$$

dargestellte Transformation der Punkte des Raumes, die jede Figur in eine zu ihr ähnliche und ähnlich liegende überführt, und die insbesondere jeden Radius vector vom Anfangspunkte o aus in dem constanten Verhältniss $\rho : 1$ vergrössert. Führen wir eine solche Transformation vor oder nach einer Drehung um den Punkt o aus, so entsteht, bei veränderlichem ρ, eine Schaar von Transformationen, die in demselben Sinne wie die Bewegungen eine Gruppe bilden, deren einzelne Transformation aber nun von vier Parametern abhängt. Diese demnach „viergliedrige“ Gruppe ist, nach der Ausdrucksweise der modernen Gruppentheorie, die auch Transformationen mit imaginären Coefficienten in den Gleichungen untersucht (also in unserem Falle auch imaginäre Werthe des Parameters ρ zulässt), ebenfalls continuirlich; beschränken wir uns aber, wie wir hier thun wollen, auf die Betrachtung von reellen Figuren und Transformationen, so zerfällt diese Gruppe in zwei getrennte Schaaren von Transformationen, die den positiven und negativen Werthen des Vergrösserungsverhältnisses ρ zugeordnet sind. Wir wollen diese beiden Schaaren, zwischen denen ein Uebergang nur durch die natürlich auszuschliessenden Werthe $\rho = 0$ und $\rho = \infty$ hindurch erfolgen könnte, unterscheiden als eigentliche und uneigentliche Aehnlichkeitstransformationen mit dem festen Punkte o. Wir bemerken noch, dass die eigentlichen Aehnlichkeitstransformationen dieser Art für sich genommen eine Gruppe bilden, und dass man die uneigentlichen erhält, wenn man alle eigentlichen mit der einen Transformation $x'_i = -x_i$ zusammensetzt, der „Spiegelung“ am Anfangspunkte der Coordinaten, die jeder Figur eine symmetrisch gleiche und zu ihr ähnlichgelegene zuordnet. Es wird also genügen, eigentliche Aehnlichkeitstransformationen zu betrachten.

Es wird nun ohne Weiteres die Richtigkeit des folgenden Satzes einleuchten:

Satz 25. Die viergliedrige Gruppe der eigentlichen Aehnlichkeitstransformationen mit dem festen Punkte o wird dargestellt durch die Quaternionengleichung

$$x' = \bar{\alpha} x \alpha, \tag{84}$$

und zwar gehören zu jeder dieser Transformationen zwei verschiedene Quaternionen α und $-\alpha$.

Die Norm (nicht der Tensor) der Quaternion α giebt das zugehörige Vergrösserungsverhältniss an.

An Stelle der Gleichungen (83) treten nun natürlich Gleichungen der Form

$$\alpha_0 = -\sqrt{\rho}.\cos\vartheta, \quad \alpha_i = \sqrt{\rho}.\cos\lambda_i.\sin\vartheta: \tag{85}$$

Der Zerlegung einer der betrachteten Transformationen in Streckung und Drehung entspricht die Zerlegung der Quaternion α in Tensor und Versor. Die Zusammensetzung der Parameter α_i, die nun nicht mehr nur Verhältnissgrössen sind, wird nach wie vor bewirkt durch Multiplication der entsprechenden Quaternionen:

$$\alpha'' = \alpha\alpha'. \tag{86}$$

Die hier betrachtete Darstellung und Zusammensetzung der Aehnlichkeitstransformationen mit festem Punkt ist schon Gauss bekannt gewesen; Gauss nennt diese Transformationen, in seinen hinterlassenen Papieren, Mutationen des Raumes.

Nach einer anderen Richtung hin lassen sich die angestellten Ueberlegungen wie folgt verallgemeinern. Wir betrachten statt der Drehungen eines starren Körpers um den Anfangspunkt o der Coordinaten nunmehr eine beliebige Bewegung eines solchen Körpers, dargestellt durch Gleichungen der Form

$$a_{00}x'_i = a_{i0} + a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + a_{i3}x_3 \quad (i = 1, 2, 3), \tag{87}$$

also durch Gleichungen, die sich von den Gleichungen (1) durch das Auftreten der eine Schiebung $\xi_1 = x_1 + c_{10}$, $\eta_1 = y_1 + c_{20}$, $\zeta_1 = z_1 + c_{30}$ darstellenden Zusatzglieder $\frac{a_{i0}}{a_{00}} = c_{i0}$ unterscheiden. Stellt man auch in diesen Gleichungen die Coefficienten a_{00}, a_{11}, a_{12} . . . a_{33} durch die Eulerschen Parameter dar, so hat man in deren Verhältnissen und in den drei Grössen c_{10}, c_{20}, c_{30} ein System von sechs un-

abhängigen Parametern, durch das sich jede Bewegung eines starren Körpers ausdrücken lässt. Setzt man aber zwei solche Bewegungen S und S' zu einer neuen $S'' = SS'$ zusammen, so erhält man nur ganz unübersichtliche Ausdrücke für die Parameter α''_i, c''_{i0} der zusammengesetzten Transformation. Man kann daher fragen, ob sich nicht andere Ausdrücke der Coefficienten in den Gleichungen (87) durch Parameter finden lassen, mit deren Hülfe man, nach Analogie der Formeln (19), auch die Zusammensetzung zweier beliebiger Bewegungen zu einer dritten auf eine einfache Weise ausführen kann. Solche Formeln lassen sich nun aus der Quaternionentheorie ableiten.

Wir verstehen unter α und β zwei Quaternionen, deren Coefficienten in der Beziehung

$$0 = \alpha_0\beta_0 + \alpha_1\beta_1 + \alpha_2\beta_2 + \alpha_3\beta_3 \tag{88}$$

stehen; anders ausgedrückt, wir nehmen an, dass $S(\alpha\bar{\beta}) = S(\bar{\alpha}\beta)$ verschwindet, oder dass

$$\alpha\bar{\beta} + \beta\bar{\alpha} = 0 = \bar{\alpha}\beta + \bar{\beta}\alpha \tag{89}$$

sein soll; und wir setzen ausserdem voraus, dass die Norm der Quaternion α von Null verschieden ist. Bedeutet dann x einen Vector, so definirt die Gleichung

$$N(\alpha).x' = \bar{\alpha}x\alpha - 2\bar{\alpha}\beta \tag{90}$$

einen neuen Vector x', da der Scalartheil von $-2\bar{\alpha}\beta$ verschwindet; und wenn wir, wie früher, $a_{00} = N(\alpha)$ setzen, so wird die Abhängigkeit der Coefficienten x'_1, x'_2, x'_3 von x' von den Coefficienten x_1, x_2, x_3 des Vectors x durch ein Gleichungssystem der Form (87) dargestellt. Die Werthe der Coefficienten a_{00}, a_{11}, a_{12}, . . . a_{33} sind wiederum gegeben durch die Formeln (15); ausserdem aber findet sich

$$\begin{aligned} a_{10} &= 2(\alpha_0\beta_3 - \alpha_3\beta_2 - \alpha_0\beta_1 + \alpha_1\beta_0), \\ a_{20} &= 2(\alpha_3\beta_1 - \alpha_1\beta_3 - \alpha_0\beta_2 + \alpha_2\beta_0), \\ a_{30} &= 2(\alpha_1\beta_2 - \alpha_2\beta_1 - \alpha_0\beta_3 + \alpha_3\beta_0). \end{aligned} \tag{91}$$

Umgekehrt kann man aber auch, wenn die sämmtlichen Coefficienten a_{i0}, a_{ik} in den Gleichungen (87) gegeben sind — unter Voraussetzung des Bestehens der Relationen (14) — die Verhältnisse der acht Parameter α_i, β_i durch rationale

Operationen berechnen: Man bestimmt zuerst die Verhältnisse der vier Parameter α_i aus den Gleichungen (16), was, wie wir gesehen haben, immer möglich ist. Ertheilt man dann den Grössen α_i irgend welche bestimmte Werthe, die die gefundenen Verhältnisse haben, so folgt, wenn ρ einen Proportionalitätsfactor bedeutet,

$$\rho \cdot a_{00} = \alpha_0^2 + \alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \alpha_3^2,$$
$$\rho \cdot a_{11} = \alpha_0^2 + \alpha_1^2 - \alpha_2^2 - \alpha_3^2 \text{ u. s. w.}$$

Denselben Factor ρ muss man dann natürlich auch den linken Seiten der Gleichungen (91) hinzufügen:

$$\rho a_{10} = 2(\alpha_2\beta_3 - \alpha_3\beta_2 - \alpha_0\beta_1 + \alpha_1\beta_0) \text{ u. s. f.} \tag{92}$$

Löst man nun die Gleichungen (88) und (92) nach den Grössen β_i auf, so findet man, wenn man schliesslich für ρ wieder den Werth $\rho = \frac{N(\alpha)}{a_{00}}$ substituirt,

$$\begin{aligned} 2a_{00}\cdot\beta_0 &= \alpha_1 a_{10} + \alpha_2 a_{20} + \alpha_3 a_{30}, \\ 2a_{00}\cdot\beta_1 &= -\alpha_0 a_{10} + \alpha_3 a_{20} - \alpha_2 a_{30}, \\ 2a_{00}\cdot\beta_2 &= -\alpha_3 a_{10} - \alpha_0 a_{20} + \alpha_1 a_{30}, \\ 2a_{00}\cdot\beta_3 &= +\alpha_2 a_{10} - \alpha_1 a_{20} - \alpha_0 a_{30}. \end{aligned} \tag{93}$$

Hiermit ist der erste Theil des Satzes begründet:

Satz 26. Die sechsgliedrige Gruppe aller Bewegungen eines starren Körpers wird dargestellt durch die Quaternionengleichung

$$N(\alpha)\cdot x' = \alpha x \alpha - 2\bar{\alpha}\beta, \tag{94}$$

worin α und β Quaternionen bedeuten, die in der durch die Gleichung (88) oder (89) ausgedrückten Beziehung stehen.

Die Zusammensetzung zweier nach einander auszuführender Bewegungen $S(\alpha, \beta)$ und $S'(\alpha', \beta')$ zu einer neuen Bewegung $SS' = S''(\alpha'', \beta'')$ erfolgt nach der Regel

$$\alpha'' = \alpha\alpha', \qquad \beta'' = \alpha\beta' + \beta\alpha'; \tag{95}$$

d. h. die Parameter α_i'', β_i'' der zusammengesetzten Bewegung sind gegeben durch die Gleichungen (19) und die Gleichungen

$$\begin{aligned} \beta_0'' &= \alpha_0\beta_0' - \alpha_1\beta_1' - \alpha_2\beta_2' - \alpha_3\beta_3' + \\ &\quad + \beta_0\alpha_0' - \beta_1\alpha_1' - \beta_2\alpha_2' - \beta_3\alpha_3', \\ \beta_1'' &= \alpha_0\beta_1' + \alpha_1\beta_0' + \alpha_2\beta_3' - \alpha_3\beta_2' + \\ &\quad + \beta_0\alpha_1' + \beta_1\alpha_0' + \beta_2\alpha_3' - \beta_3\alpha_2', \quad \textit{u. s. w.} \end{aligned} \tag{96}$$

Dass auch der zweite Theil dieses Satzes richtig ist, davon kann man sich durch eine ganz einfache Rechnung überzeugen, die analog ist der an die Gleichung (79) geknüpften Rechnung.

Wir verzichten auf eine eingehendere Erörterung dieser Formeln und führen auch eine weitere Anwendung der Quaternionen nur noch ohne Beweis an.

Man versteht unter einer orthogonalen Transformation von n Veränderlichen $x_1 \ldots x_n$ ein System von Gleichungen

$$x'_i = c_{i1}x_1 + c_{i2}x_2 + \ldots + c_{in}x_n, \qquad (i = 1 \ldots n) \tag{97}$$

das nach Analogie der Gleichungen (1) aus jedem Werthsystem $(x_1 \ldots x_n)$ ein anderes $(x'_1 \ldots x'_n)$ hervorgehen lässt, derart, dass

$$x'_1{}^2 + \ldots + x'_n{}^2 = x_1^2 + \ldots + x_n^2, \tag{98}$$

für alle Werthsysteme von $x_1 \ldots x_n$. Diese Transformationen zerfallen nun, wie in dem von uns behandelten Falle $n = 3$, so auch bei beliebigem n in zwei verschiedene continuirliche Schaaren, die man als eigentliche und uneigentliche orthogonale Transformationen unterscheidet. Die eigentlichen, deren Determinante $| c_{11}c_{22} \ldots c_{nn} |$ den Werth $+1$ hat, bilden, wie sich zeigen lässt, für sich eine continuirliche Gruppe, in dem uns geläufigen Sinn, und sie bilden zusammen mit den uneigentlichen, deren Determinante den Werth -1 hat, ebenfalls eine Gruppe. Die Transformationen dieser Gruppe nun werden im Falle $n = 4$ ebenfalls noch von der Quaternionentheorie geliefert.

Satz 27. Es mögen λ und μ zwei Quaternionen bedeuten, die in der Beziehung

$$\lambda\bar{\mu} + \mu\bar{\lambda} = 0 = \bar{\lambda}\mu + \mu\bar{\lambda}$$

stehen (vgl. Nr. 88, 89), *und es sei*

$$\alpha = \lambda + \mu, \qquad \beta = \lambda - \mu,$$

so dass $N = N(\alpha) = N(\beta)$.

Dann können die eine sechsgliedrige continuirliche Gruppe bildenden eigentlichen orthogonalen Transformationen der vier Veränderlichen x_i sämmtlich dargestellt werden durch die Quaternionengleichung

(99) $$N.x' = \bar{\alpha} x \beta$$

und ebenso die uneigentlichen sämmtlich durch die Gleichung

(100) $$N.\bar{x}' = \bar{\alpha} x \beta.$$

Wir überlassen dem Leser die Aufstellung der Formeln für die Zusammensetzung der Parameter α_i, β_i und α_i', β_i' zweier solcher hinter einander ausgeführter Transformationen, und bemerken nur noch, dass ein Theil vom Inhalte des Satzes 27. unmittelbar aus dem Satze 12. sich ergiebt: Nur dass man alle ∞^6 orthogonalen Transformationen von vier Veränderlichen durch die Formeln (99) und (100) darstellen kann, bedarf eines besonderen Beweises, der übrigens nicht schwierig ist. — Der in der Hauptsache von Cayley angegebene Satz 27. hat sein Anwendungsgebiet in der sogenannten Nicht-Euclidischen Geometrie, die man nicht mehr zu den elementaren Gegenständen wird rechnen können, auf deren Behandlung wir uns hier beschränkt haben; wir haben den Satz aber der Vollständigkeit zu Liebe wenigstens anführen wollen

Schliesslich wollen wir fortgeschrittenere Leser noch auf eine merkwürdige Verallgemeinerung mehrerer der abgeleiteten Sätze hinweisen: R. Lipschitz hat gezeigt, dass man auch die orthogonalen Transformationen von n Veränderlichen durch Formeln darstellen und zusammensetzen kann, die denen der Quaternionentheorie ganz ähnlich sind. (Untersuchungen über die Summen von Quadraten, Bonn 1886). Die Quaternionen erscheinen hier als ein einzelnes Glied in einer unendlichen Reihe ähnlicher Rechnungsmethoden, denen eine grosse Tragweite innewohnt.

Wegen der Litteratur unseres Gegenstandes verweisen wir auf die Artikel I, A, 4 und III, B, 3 der im Erscheinen begriffenen mathematischen Encyclopädie.

Inhalt.

§ 1. Die Drehungen.
§ 2. Die Euler'schen Parameter.
§ 3. Die Hamilton'schen Quaternionen.
§ 4. Eine geometrische Deutung der Quaternionentheorie.
§ 5. Weitere Erläuterungen.
§ 6. Quaternionen und orthogonale Transformationen.

Über den Wülfing'schen Tauschwerth der Meteoriten im Vergleich mit den Handelspreisen.

Von

E. Cohen.

Nachdem Wülfing den Versuch gemacht hat, nach bestimmten Regeln die relativen Werthe der Meteoriten zu ermitteln[1]), erschien es mir von Interesse, mit letzteren die thatsächlich im Handel geforderten Preise zu vergleichen. Es ist selbstverständlich, dass diese Werthe, welche auf durchaus verschiedenen Factoren beruhen, in keiner directen Beziehung zu einander zu stehen brauchen. Die Preise der Händler beruhen auf Angebot und Nachfrage; ein wissenschaftlich begründeter Werth kommt dabei jedenfalls nur wenig in Betracht, da viele Sammler lediglich eine Vermehrung der Zahl ihrer Fallorte anstreben und meist bereit sind, hohe Preise für selten in den Handel gelangendes Material zu bezahlen, unbekümmert, ob letzteres von besonderem wissenschaftlichen Interesse ist. Aber die Wülfing'schen Werthe werden zweifellos um so mehr practisch verwerthbar sein, je weniger ihr relatives Verhältniss von demjenigen der Handelspreise abweicht.

Abgesehen von dieser Prüfung erschien mir die Mittheilung der seit einer längeren Reihe von Jahren notirten Handelspreise auch insofern vielleicht von Interesse, als diejenigen Fachgenossen, welche nur gelegentlich Meteoriten

1) Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Literatur nebst einem Versuch den Tauschwert der Meteoriten zu bestimmen. Tübingen 1897.

ankaufen und in Folge dessen über deren Werth nicht orientirt sind, dadurch in die Lage versetzt werden, die Angemessenheit geforderter Preise abzuschätzen[1]). Allerdings kann dieser Zweck durch die mitgetheilten Zahlen nur annähernd erreicht werden.

Oft ist kurz nach der Entdeckung der Preis sehr hoch, sinkt aber erheblich, sobald reichliches Material mobil wird. Auch das Umgekehrte tritt häufig ein, wenn die Hauptmasse bald in feste Hände gelangt; dies dürfte in der Regel beim Übergang aus Privatbesitz in eine grössere öffentliche Sammlung der Fall sein. Ferner pflegen Stücke im Handel (und auch beim Tausch) höher bewerthet zu werden, wenn Theile der Rinde erhalten sind, als wenn letztere ganz fehlt. Manche Preisschwankungen in der folgenden Liste sind dadurch bedingt, und dieser Umstand ist natürlich bei der Benutzung der Zahlen in Rechnung zu ziehen. Weshalb auf das Vorhandensein von Rinde ein so grosses Gewicht gelegt wird, ist mir nicht recht ersichtlich. In den meisten Fällen ist dieselbe nicht charakteristisch und würde doch nur dann von besonderem Werthe sein, wenn es sich um grössere zusammenhängende Flächen handelt, an denen sich bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten studiren lassen. Dagegen wird, wie es scheint, im allgemeinen bei der Werthbemessung kein Gewicht auf die Grösse der aufgeschlossenen Fläche gelegt: meines Erachtens müsste diese in hohem Masse in Betracht gezogen werden, wenn es sich nicht um Material handelt, welches zur chemischen oder mineralogischen Untersuchung verbraucht werden soll.

In der folgenden Tabelle sind in den zwei ersten Columnen die niedrigsten und höchsten Preise in Pfennigen angegeben, in der dritten die aus allen Notirungen sich ergebenden Mittelwerthe. Die vierte Columne enthält die Wülfing'schen Zahlen mit 13 multiplicirt; dann ergeben sich nämlich Werthe, welche diejenigen der dritten Columne um ungefähr eben so viel überschreiten, als sie hinter den-

1) Aus diesem Grunde wurden in der nachfolgenden Liste auch die Preise solcher Meteoriten aufgenommen, welche zur Zeit der Wülfing'schen Arbeit noch nicht oder noch nicht genügend bekannt waren.

selben zurückbleiben. Wo Wülfing zwei Tauschwerthe von gleicher Wahrscheinlichkeit angibt, habe ich das Mittel gewählt; in Klammer gesetzt wurde im Anschluss an Wülfing der von ihm in zweifelhaften Fällen für weniger zutreffend gehaltene Tauschwerth.

Agen	310	400	355	299
Aigle s. L'Aigle				
Ainsa Tucson s. Muchachos				
Alais	900	2000	1450	1820 (1404)
Alastoewa (Djati Pengilon)			800	91
Alatyr s. Nowo Urei				
Albacher Mühle (Bitburg)	925	1000	960	
Alexejewka (Bachmut)			400	650 (403)
Alfianello	20	100	65	123
Allen Co. s. Scottsville				
Ambapur nagla	300	550	425	
Angra dos Reis			2400	(10608) 6383
Antifona (Collescipoli, Terni)	160	500	300	455
Arlington	350	420	380	
Arva s. Magura				
Assisi s. Torre				
Atacama s. Imilac				
Augusta Co., s. Staunton				
Augustinowka			175	
Aussun (Montréjeau)	150	750	460	266
Avilez			1820	1443
Babbs Mill			280	52
Bachmut s. Alexejewka				
Bahia s. Bendegó				
Ballinoo	38	85	60	
Barbotan (Roquefort)	255	600	450	299
Bates Co. s. Butler				
Bath	65	200	140	299
Beaconsfield	48	105	70	
Beaver Creek	85	275	200	650
Belgorod s. Sewrukof				
Bella Roca	80	105	95	143
Benares (Krakhut)			1200	390
Bendegó (Bahia)	50	130	90	13
Bishopville	600	1430	940	1404
Bitburg s. Albacher Mühle				
Black Mountain			423	494
Bluff Settlement (Fayette Co.)	40	75	60	123
Bohumilitz (Prachin)			100	78
Bois de Fontaine s. Charsonville				

Bolson de Mapimi s. Butchers Eisen				
Bori	250	500	435	(741) 416
Borkut			500	494
Brahin s. Rokicky				
Braunau (Hauptmannsdorf)	200	500	350	104
Brazos s. Wichita Co.				
Bremervörde s. Gnarrenburg				
Brenham	30	165	80	39
Bridgewater	110	240	155	357
Bückeberg (Obernkirchen)			260	143
Burlington (Otsego Co.)			170	182
Buschhof s. Scheikahr Stattan				
Butcher's Eisen (Coahuila, Bolson de Mapimi)	10	80	50	26
Butler (Bates Co.)	65	250	150	299 (78)
Cabarras Co. s. Monroe				
Cabezzo de Mayo (Murcia)	375	1660	1020	(1092) 507
Caille s. La Caille				
Cambria (Lockport)	100	220	160	182
Campo del Cielo (Tucuman, Otumpa)	100	680	390	(26) 13
Cañada de Hierro s. Muchachos				
Cangas de Onis s. Elgueras				
Cañon Diablo	10	100	40	13
Capeisen			250	234
Carlton (Hamilton Co.)	44	160	95	104
Carroll Co. s. Eagle Station				
Carthago (Coney Fork)	50	130	90	52
Caryfort s. Smithville				
Cereseto	340	600	465	494
Chantonnay	100	340	225	266
Charsonville (Bois de Fontaine, Orléans)			455	299
Château Renard	150	360	245	234
Cherokee Mills s. Losttown				
Chesterville (Chester Co.)	105	180	140	650
Chulafinnee	200	235	220	143
Chupaderos (Huejnquilla-Gruppe)			165	(221) 26
Claiborne s. Lime Creek u. Tazewell				
Clégnérec s. Kernouvé				
Coahuila s. Butcher's Eisen u. Fort Duncan				
Cocke Co. s. Cosby's Creek				
Cold Bokkeveld	800	1000	900	747
Colfax			210	
Collescipoli s. Antifona				
Coney Fork s. Carthago				
Copiapo (Sierra di Deesa)			200	494
Cosby's Creek, Cocke Co.	55	170	100	65
Sevier Co.	75	210	120	

Cowra	560	1120	840	3471 (962)
Crab Orchard (Rockwood, Powder Mill Creek)	34	66	50	143
Cranbourne (Melbourne, Yarra-Yarra River)	85	100	90	13
Cross Timbers (Red River)			100	26
Dalton (Whitfield Co.)	200	265	230	78
Dhurmsala	62	210	100	182
Djati Pengilon s. Alastoewa				
Doña Inez	36	125	75	234
Doroninsk			1000	734
Durango s. Pila				
Duruma (Turuma)			430	819
Eagle Station (Carroll Co.)	115	300	195	104
Eichstädt s. Wittmess				
Elbogen			300	52
El Capitan	67	125	95	208
Eldorado Co. s. Shingle Springs				
Elgueras (Cangas de Onis)	280	560	410	377
Elmo s. Joe Wright				
Emmet Co. s. Estherville				
Ensisheim	180	300	250	143
Epinal s. La Baffe				
Estherville (Emmet Co.)	50	100	75	65
Farmington (Washington)	25	143	75	143
Fayette Co. s. Bluff Settlement				
Forest (Winnebago Co.)	46	146	90	104
Fort Duncan (Sancha Estate)	50	105	80	195
Fort Pierre (Nebraska)			175	162
Gambat			415	
Girgenti	300	490	400	390
Glorieta Mountain	50	200	100	52
Gnadenfrei (Schobergrund)			2000	650
Gnarrenburg (Bremervörde)	100	600	380	299
Grand Rapids s. Walker Township				
Grosnaja s. Mikenskoi				
Gross Liebenthal	210	1200	700	377
Guernsey Co. s. New Concord				
Haleb			150	
Hamblen Co. s. Morristown				
Hamilton Co. s. Carlton				
Hartford (Linn Co.)	160	420	220	266
Hauptmannsdorf s. Braunau				
Hemalga s. Tarapaca				
Henry Co. s. Locust				
Hessle	170	585	355	182
Hexriver-Mounts	50	60	55	143

Homestead grau	20	100	60	91	
grün			430		
Honduras	365	420	390		
Honolulu	490	560	525	390	
Huejuquilla-Gruppe s. Chupaderos					
Iglau s. Stannern					
Imilac (Atacama)	60	300	135	52	
Inca (Llano del Inca)	34	80	55	(377)	299
Indarch	800	1060	930	(1768)	650
Independence (Kenton Co.)	50	85	65	(104)	65
Independence Co. s. Joe Wright					
Jamestown (Stutsman Co.)	130	160	145	520	
Jamyschewa (Samyschewa)	340	600	460	299	
Janacera-Pass s. Vaca muerta					
Jelica	92	200	150	390	
Jennys Creek s. Old Fork					
Jewell Hill	200	1200	630	182	
Joëls Eisen			680	299	
Joe Wright (Elmo, Independence Co.)	125	175	150	78	
Juncal	375	400	385	52	
Juvinas	390	500	445	234	
Kaande (Oesel)			480	760	
Kansada			100		
Karand (Veramin)			2500	637	
Kendall Co.	75	145	105	182	
Kenton Co. s. Independence					
Kernouvé (Cléguérec, Morbihan)	125	400	270	143	
Kesen	53	500	210	377?	
Klein Menow s. Menow					
Knoxville s. Tazewell					
Knyahinya	32	100	70	78	
Koestritz s. Politz					
Kokstad			200	208	
Krakhut s. Benares					
Krasnojarsk (Pallaseisen, Medwedewa)	80	300	190	39	
Krawin (Tabor)			435	299	
Kursk s. Sewrukof					
La Baffe (Epinal)			4250	1066	
Laborel	450	550	500	494	
La Caille (Caille)			255	26	
L'Aigle (Aigle)	50	255	155	299	
Lançon	375	475	425		
Lasdany (Lixna)	550	700	625	279	
Lenarto			200	58	
Le Pressoir			1700	(1066)	819
Lesves	500	560	530	884	
Lick Creek			500	403	

Lime Creek (Claiborne)			300	91	
Linn Co. s. Hartford					
Lion River (Löwenfluss)			255	(403)	104
Lissa	340	600	490	234	
Lixna s. Lasdany					
Llano del Inca s. Inca					
Lockport s. Cambria					
Locust (Henry Co.)	88	125	110	149	
Lodran	2250	2275	2260	6383	
Löwenfluss s. Lion River					
Long Island (Phillips Co.)	25	55	45	130	
Losttown (Cherokee Mills)	105	167	136	(494)	221
Mac Kinney			70	351	
Madoc			500	(403)	91
Maêmê (Oynchimura, Oshima)	170	300	235		
Magetan s. Ngawi					
Magura (Arva, Szlanicza)	30	85	60	52	
Mainz			510	(637)	507
Manbhoom	850	1175	1010	1066	
Mauerkirchen			735	404	
Maverick Co. s. Fort Duncan					
Medwedewa s. Krasnojarsk					
Melbourne s. Cranbourne					
Menow (Klein Menow)	340	700	520	650	
Merceditas	40	180	125	78	
Mezö Madarasz			700	182	
Midt Vaage (Tysnes)	280	400	340	221	
Mighei	900	1500	1200	650	
Mikenskoi (Grosnaja)			1300	390	
Milena s. Pusinsko Selo					
Milwaukee s Trenton					
Miney (Taney Co., Newton Co.)	47	100	70	104	
Misshof	300	450	380	494	
Misteca (Oaxaca)	100	220	140	91	
Mocs	40	50	45	104	
Monroe (Cabarras Co.)	210	345	270	338	
Montréjeau s. Aussun					
Mooresfort			740	390	
Mooronappin	260	420	380		
Morbihan s. Kernouvé					
Moro do Riccio s. Santa Catarina					
Morristown (Hamblen Co.)	65	100	80		
Mount Joy	19	22	20	104	
Mount Stirling	85	90	87		
Muchachos (Tucson) Signet-Eisen			285	26	
Carleton-Eisen	65	500	260		
Mungundi	62	168	100		

Murcia s. Cabezzo de Mayo					
Murfreesboro (Rutherford Co.)			510	182	
Muskingum Co. s. New Concord					
Nagaya (Nogoya)	630	850	740	845	
Nanjemoy			280	390	
Nebraska s. Fort Pierre					
Nellore s. Yatoor					
Nelson Co.	50	160	100	(234)	182
Nerft			340	299	
Netschaëvo (Tula)	360	400	380	1092	
New Concord (Guernsey Co., Muskingum Co.)	130	400	250	(143)	104
Newstead (Roxburgshire), Pseudometeorit	360	840	600	143	
Newton Co. s. Miney					
Ngawi (Magetan)	1400	1670	1535	2353	
Nocoleche	125	345	240		
Nogoya s. Nagaya					
Nord-Indiana s. Plymouth					
Nowo-Urei (Alatyr)			1600	2288	
Oaxaca s. Misteca					
Obernkirchen s. Bückeberg					
Ochansk (Taborg)	48	155	100	104	
Oesel s. Kaande					
Old Fork (Jennys Creek)	250	280	265	260	
Orange River			285	(299)	65
Orgueil	500	750	590	520	
Orléans s. Charsonville					
Ornans			1000	1378	
Orvinio	400	600	530	1820	
Oscuro Mountain	160	210	190		
Oshima s. Maêmê					
Oswego Co. s. Scriba					
Otsego Co. s. Burlington					
Ottawa	935	1275	1100		
Otumpa s. Campo del Cielo					
Oynchimura s. Maêmê					
Pacula			435	1677	
Pallaseisen s. Krasnojarsk					
Parnallee			160	143	
Pegu s. Quenggouk					
Penkarring Rock (Youndegin)	75	250	135	39	
Perugia s. Torre					
Phillips Co. s. Long Island					
Pila (Durango)			255	(104)	78
Pillistfer	340	450	380	143	
Pipe Creek			130	1092	

Plymouth (Nord-Indiana)	65	125	97	442
Politz (Köstritz)			750	390
Ponte de Lima s. Sao Juliao				
Powder Mill Creek s. Crab Orchard				
Prachin s. Bohumilitz				
Prairie Dog Creek	170	305	240	2080
Praskoles (Zebrak)	800	880	840	650
Primitiva			425	(598) 442
Pultusk	15	50	30	78
Puquios	130	440	260	143
Pusinsko Selo (Milena)	340	800	580	(871) 650
Putnam Co.	180	300	240	(299) 182
Quenggouk (Pegu)	375	510	430	299
Red River s. Cross Timbers				
Renazzo			1000	455
Rittersgrün s. Steinbach				
River Brazos s. Wichita Co.				
Rockwood s. Crab Orchard				
Roebourne	55	120	80	
Rokicky (Brahin)	275	765	570	91
Roquefort s. Barbotan				
Rosario			370	
Roxburgshire s. Newstead				
Ruffs Mountain			180	(104) 78
Rutherford Co. s. Murfreesboro				
Saint Denis Westrem			1250	1378
Saint François County	75	210	140	221
Saint Mesmin	680	1020	850	637
Saltillo (Coahuila)			200	
Samyschewa s. Jamyschewa				
San Angelo	40	85	60	
Sancha Estate s. Fort Duncan				
Santa Catarina (Moro do Riccio)	8	30	15	52
Sao Juliao (Ponte de Lima)	33	90	60	143
Sarbanovac (Soko-Banja)	82	300	185	182
Sarepta			130	143
Saskatchewan River s. Victoria				
Sawtschenskoje			1000	2080
Scheikahr Stattan (Buschhof)	340	1675	1000	390
Schönenberg			945	377
Schobergrund s. Gnadenfrei				
Scottsville (Allen Co.)	30	130	90	182
Scriba (Oswego Co.), Pseudometeorit			200	234 (182)
Seeläsgen	80	200	110	182
Senegal s. Siratik				
Setif s. Tadjera				
Sevier Co. s. Cosby's Creek				

Sewrukof (Belgorod, Kursk)	835	900	880	(819)	182
Shalka			1125	1404	
Shingle Springs (Eldorado Co.)			300	(1404)	494
Siena	580	1500	925	520	
Sierra de Chaco s. Vaca muerta					
Sierra di Deesa s. Copiapo					
Signet-Eisen s. Muchachos					
Sikkensaare (Tennasilm)	620	1000	810	377	
Silvercrown	100	165	135	182	
Siratik (Senegal)			200	299	
Smithville (Caryfort)	50	55	52	(143)	104
Soko-Banja s. Sarbanovac					
Ställdalen	250	400	315	182	
Stannern (Iglau)	135	300	205	299	
Staunton (Augusta Co.)	50	150	90	65	
Steinbach (Rittersgrün)			205	234	
Stutsman Co. s. Jamestown					
Szlanicza s. Magura					
Tabor s. Krawin					
Taborg s. Ochansk					
Tadjera (Setif)			1200	1378	
Taney Co. s. Miney					
Tarapaca (Hemalga), Pseudometeorit	170	230	200	143	
Tazewell (Claiborne, Knoxville)	200	330	265	403	(143)
Tennasilm s. Sikkensaare					
Terni s. Antifona					
Thunda	155	200	180	(182)	104
Thurlow	180	329	265		
Tieschitz			830	208	
Tirlemont s. Tourinnes la Grosse					
Toluca (Xiquipilco)	4	35	20	26	
Tom Hannock Creek (Yorktown)			780	650	
Tonganoxie			130		
Torre (Assisi, Perugia)			400	650	
Tourinnes la Grosse (Tirlemont)			600	572	
Trenton	100	165	125	78	
Trenzano	150	435	290	403	
Tucson s. Muchachos					
Tucuman s. Campo del Cielo					
Tula s. Netschaëvo					
Turuma s. Duruma					
Tysnes s. Midt Vaage					
Utrecht	500	1300	900	507	
Vaca muerta (Sierra de Chaco, Janacera-Pass)	100	430	235	143	
Veramin s. Karand					
Victoria (Saskatchewan River)			1680	(663)	91

Virba s. Wirba				
Vouillié			510	234
Waconda	45	570	190	234
Walker Co., Pseudometeorit			270	
Walker Township (Grand Rapids)	35	100	65	(182) 143
Warrenton	420	1000	720	(2405) 1820
Washington s. Farmington				
Welland	40	165	100	143
Werchne Dnieprowsk			350	1768 (494)
Werchne Udinsk (Witim)	100	280	195	104
West Liberty s. Homestead				
Weston			240	234
Whitfield Co. s. Dalton				
Wichita Co. (Brazos, River Brazos)	60	230	120	(78) 52
Winnebago Co. s. Forest				
Wirba (Virba)			200	663
Witim s. Werchne Udinsk				
Wittmess (Eichstädt)			900	650
Xiquipilco s. Toluca				
Yarra Yarra River s. Cranbourne				
Yatoor (Nellore)	500	525	515	299
Yorktown s. Tom Hannock Creek				
Youndegin s. Penkarring Rock				
Zacatecas	60	240	160	221
Zavid				
Zebrak s. Praskoles			300	

Vergleicht man in der obigen Zusammenstellung die dritte und vierte Columne, so findet man, dass etwa bei einem Drittel der Notirungen die Werthe stark von einander abweichen. Bei einem beträchtlichen Theil erklären sich die niedrigen Zahlen Wülfings dadurch, dass zwar grosse Massen vorhanden sind — wie z. B. von Alastoewa, Babbs Mills, Bendegó, Campo del Cielo, Chupaderos, Cranbourne, Cross Timbers, Durango, Elbogen, Juncal, La Caille, Lenarto, Muchachos, Pallaseisen, Penkarring Rock, Rokicky, Schönenberg, Sikkensaare —, sich aber in festem Besitz befinden, so dass verhältnissmässig wenig Material in den Handel gelangt ist. Dadurch muss natürlich nach der von Wülfing aufgestellten Norm der zu berechnende Tauschwerth im Vergleich zum Handelswerth beträchtlich herabgedrückt werden; denn für letzteren ist nicht die überhaupt vorhandene, sondern nur die im Verkehr befindliche oder muthmasslich ge-

langende Menge von Bedeutung. In solchen Fällen dürfte jedoch thatsächlich der Tauschwerth geringer als der Handelswerth zu bemessen sein; wer Hunderte, ja Tausende von Kilo besitzt, kann füglich ohne Schaden ein grösseres Gewicht gegen kleinere Stücke eines Meteoriten abgeben, von dem überhaupt nur wenig vorhanden ist.

Eine Reihe von bedeutenden Abweichungen nach der entgegengesetzten Richtung (z. B. bei Angra dos Reis, Copiapo, Jelica, Lodran, Mac Kinney, Mikenskoi, Netschaëvo, Ngawi, Nowo-Urei, Orvinio, Warrenton, Prairie Dog Creek, Sawtschenskoje) erklären sich dadurch, dass Vertreter seltener Gruppen vorliegen. Hier sind auch die geforderten Preise in der Regel sehr hoch, und ein auch nur einigermassen fester Handelswerth liegt kaum vor; es ist meist Zufall, wenn ein Stückchen in den Handel kommt, und der Besitzer fordert, was er glaubt, erhalten zu können. In solchen Fällen wird es auch beim Tausch einer speciellen Verständigung bedürfen, und Tauschregeln — selbst wenn sie im allgemeinen anerkannt sein sollten — werden kaum Berücksichtigung finden.

Bei einer dritten Gruppe von Abweichungen (z. B. bei Alais, Cowra, Madoc, Le Pressoir, Orange River, Sewrukof, Victoria, Werchne Dnieprowsk) sind die von Wülfing eingeklammerten Werthe zutreffender, als die von ihm für berechtigter gehaltenen; hier ist also schon eine zum Theil sehr bedeutende Unsicherheit der Schätzung durch die Aufstellung von zwei Werthen angedeutet. Die gleiche Unsicherheit herrscht, wo die im Handel geforderten Preise innerhalb weiter Grenzen schwanken (Beispiele sind: Alais, Aussun, Bishopville, Cabezzo de Mayo, Gross-Liebenthal, Jewell Hill, Mighei, Scheikahr Stattan, Siena, Utrecht); hier ist es natürlich Zufall, wenn der Mittelwerth einigermassen mit dem Tauschwerth übereinstimmt.

Bei der Bestimmung des Tauschwerths werden von Wülfing alle Besitzer in Rechnung gezogen; meines Erachtens dürfte dies nur bei solchen der Fall sein, welche thatsächlich in der Lage sind, Material im Tausch abzugeben. Wer z. B. weniger als 15 gr. eines Steins oder 30 gr. eines Eisens zur Verfügung hat, kann nur für Sammler von Fundorten in Betracht kommen, nicht für solche, welche auf Stücke

reflectiren, an denen sich der Charakter des Meteoriten erkennen lässt.[1])

Aber auch ohne eine derartige Correctur, welche in der Regel keine allzu grossen Veränderungen bedingen würde, scheinen nach dem angestellten Vergleich die Wülfing'schen Bestimmungen des Tauschwerthes verwendbar zu sein, wenn man in einzelnen Fällen die oben angedeuteten Verhältnisse berücksichtigt und ganz besonders, wenn man beachtet, zu welchem Zweck die Berechnung vorzugsweise stattgefunden hat. In einer Erläuterung, welche demnächst im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. zur Veröffentlichung gelangt, und welche der Verfasser so freundlich war, mir im Manuscript zugänglich zu machen, betont Wülfing, dass er im wesentlichen grosse Sammlungen im Auge hatte, welche nicht einzelne Stücke, sondern umfangreichere Suiten auszutauschen beabsichtigen. In einem solchen Fall dürften sich Fehler in der Werthbemessung wahrscheinlich ausgleichen, und es wird immerhin die Verhandlungen erleichtern, wenn eine Grundlage vorhanden ist; dass dieselbe nur eine annähernd zutreffende sein kann, liegt in der Natur der Sache. Mein Zweck bei der vorliegenden Erörterung war zu prüfen, ob überhaupt eine Annäherung vorhanden ist, und ich glaube diese Frage mit den im obigen angedeuteten Vorbehalten bejahen zu können. Thatsächlich werden aber wohl beim Meteoritentausch persönliche Momente stets die ausschlaggebenden bleiben und denselben nach wie vor zu einer wenig erquicklichen Beschäftigung machen.

---

1) Jeder Sammler wird natürlich kleine Stücke nehmen, wenn er keine anderen erhalten kann; aber bei einer allgemeinen, auf rationellen Principien beruhenden Werthschätzung können sie meines Erachtens nicht in Rechnung gezogen werden.

Ueber das Meteoreisen von Quesa, Provinz Valencia, Spanien.

Von

E. Cohen.

Nach brieflicher Mittheilung von Herrn Professor Calderon in Madrid fand am 1. August 1898, 9 Uhr abends, zu Quesa, District Enguera, Provinz Valencia, ein Meteoreisenfall statt. „Man bemerkte ein starkes Unwetter mit Lichterscheinung, welches sich in nordost-südwestlicher Richtung bewegte und in bedeutender Höhe verschwand. Die Bewohner der Umgegend von Quesa hörten im Augenblick des Falls zwei starke Detonationen und fanden am folgenden Tage einen schwarzen „Stein“ im Gewicht von 10070 gr, dessen grösste Dimensionen 18 und 23 cm betragen. Dr. Peset in Valencia fand 81,35% Fe und 18,35% Ni.“

Herr Professor Calderon war so freundlich, mir ausser obigem Bericht drei Photographien und einige kleine losgelöste Bruchstücke zu schicken.

Nach den Photographien besitzt der Meteorit die Gestalt eines breiten Keils, dessen zwei grösste Flächen annähernd quadratisch und unter einem Winkel von 25 Grad zu einander geneigt sind. Ferner ergibt sich aus den Abbildungen eine deutliche Orientirung. Die der Schneide angrenzenden Flächentheile bildeten die Brustseite. Sie sind verhältnissmässig eben und zeigen reichlich Drifterscheinungen in Form von Schmelzriefen; jedoch scheint nach der Art ihrer Anordnung die Lage des Meteoriten während der atmosphärischen Laufbahn nicht ganz stabil gewesen zu sein. Dem der Rückenseite angehörigen dicken Ende des Keils fehlen Drifterschei-

nungen; die Flächentheile sind uneben, und man erkennt deutlich grössere schüsselförmige Vertiefungen neben zahlreichen kleinen Höhlungen. Wahrscheinlich sind auch Schmelztropfen vorhanden; doch lassen sie sich auf den Photographien nicht mit genügender Deutlichkeit erkennen.

Herr Boscá in Valencia, welcher einen kurzen Bericht veröffentlicht hat[1]), erwähnt das Vorhandensein einer schwarzen Rinde und fingerförmiger Eindrücke; er gibt das Gewicht des Blocks zu 10.670 gr, das spec. Gewicht nach einer Bestimmung von Dr. Peset zu 6.48 an. Letzterer erkläre diese auffallend niedrige Zahl durch im Innern vorhandene Hohlräume.

Die gesandten Bruchstücke — das grösste ist 3.7 gr schwer und lieferte eine Schnittfläche von $1\frac{1}{2}$ qcm — sind durch gewaltsame Abtrennung stark deformirt; jedoch lässt sich mit Sicherheit feststellen, dass ein oktaëdrisches Eisen vorliegt, wahrscheinlich von mittlerer Lamellenbreite. Soweit man nach dem dürftigen Material ein Urtheil fällen kann, bestehen die auffallend kurzen, wulstigen, schwach abgekörnten, nicht gescharten Balken aus Kamazit mit Feilhieben, welche besonders im centralen Theil der Balken nach stärkerem Aetzen sehr undeutlich werden. Die Abkörnung entsteht hier nicht, wie gewöhnlich, durch etwas vertiefte Furchen, sondern durch feine, kaum 0.003 mm breite, glänzende, vielfach gewundene, taenitähnliche Leisten, welche etwas über die Aetzfläche hervorragen. Die Taenitsäume sind von bemerkenswerther Breite, die Felder reichlich entwickelt. Letztere bestehen entweder nur aus feinkörnigem, dunklem Plessit mit winzigen glänzenden Flittern im centralen Theil, oder isolirte glänzende Leisten (0 05—0.07 mm breit) mit kleinen seitlichen Fortwachsungen durchsetzen das ganze Feld. Unter dem Mikroskop sieht man, dass es vollständige Lamellen sind, welche aus schmalen Kamazitleisten bestehen, die je in einem mit dem Taenit der grossen Balken in Verbindung stehenden Taenitbeutel liegen.

Da Oktaëdrite mit einem so hohen Gehalt an Nickel +

---

1) El meteorito de Quesa (Valencia). Anales de la Sociedad Espanola de Historia Natural. 1899 (2) VII. (XXVII). Actas 53—56.

Kobalt (18.38 %), wie ihn Peset angibt, nicht bekannt sind, habe ich die Hauptbestandtheile bestimmt, die Anwesenheit von Kobalt qualitativ nachgewiesen. Zu einer vollständigen Analyse reichte das Material nicht aus. Ich erhielt die folgenden Zahlen:

Fe	88.73
Ni + Co	10.85
P	0.15
	99.73

Die chemische Zusammensetzung ist demnach für einen Oktaëdrit normal; der Gehalt an Ni + Co entspricht allerdings mehr einem Oktaëdrit mit feinen Lamellen, während ich oben nach dem Gefüge Quesa „als wahrscheinlich von mittlerer Lamellenbreite" charakterisirte. Zur sicheren Einreihung in die Unterabtheilungen der Oktaëdrite bedarf es der Untersuchung einer grösseren Platte, als mir vorliegt.

Vor Sendung der etwas grösseren im obigen beschriebenen Bruchstücke hatte Herr Calderon mir einige kleine Splitter im Gesammtgewicht von $\frac{1}{3}$ gr übermittelt, das einzige Material, welches der Besitzer anfangs abzutrennen gestattet hatte. Zwei Blättchen von je $\frac{1}{6}$ gr Gewicht liessen sich anschleifen und lieferten Flächen von zusammen $\frac{2}{3}$ qcm. Nach dem Aetzen nahmen dieselben eine fleckige Beschaffenheit an, und das Eisen zerlegte sich in kleine unregelmässig gestaltete und undeutlich gegen einander abgegrenzte Partien mit abweichend orientirtem Schimmer; die Aetzfläche zeigte — besonders nach längerer Behandlung mit ziemlich starker Salpetersäure — einige Aehnlichkeit mit Primitiva.

Da jegliche Andeutung von Widmanstätten'schen Figuren oder Neumann'schen Aetzlinien fehlte, theilte ich Herrn Professor Calderon mit, dass Quesa, soweit man nach so geringfügigem Material urtheilen könne, zu den Ataxiten gehöre und zwar nach dem Resultat der Peset'schen Analyse zu den Ataxiten mit hohem Nickelgehalt, wenn auch die Structur nicht so dicht sei, wie bei den bisher bekannten Vertretern, und die Aetzfläche auch nicht den eigenthümlichen matten oder firnissartigen Schimmer zeige, welcher für diese Gruppe charakteristisch zu sein pflege.

Auf Grund dieser Angaben ist Quesa von Herrn Boscá in der oben citirten Mittheilung als Ataxit bezeichnet worden. Die mir anfangs übermittelten Splitter waren dem Augenschein nach von der Oberfläche abgelöst und dürften einer Veränderungszone entstammen, welche nach den bisherigen Erfahrungen bei den Oktaëdriten stets ein körniges Gefüge besitzt.[1])

Da nach den Beobachtungen von Fleitmann[2]) Eisen erheblich flüchtiger ist, als Nickel, erschien es nicht ausgeschlossen, dass die Veränderungszone sich nicht nur durch ihre Structur, sondern auch durch höheren Nickelgehalt von dem übrigen Nickeleisen unterscheidet. Ich analysirte daher ein 0.16 gr schweres Stückchen von körnigem Gefüge und erhielt:

Fe	= 95.56
Ni + Co	= 4.40
	100.16

Phosphor wurde qualitativ nachgewiesen. Wenn auch die Analyse bei dem geringfügigen Material wahrscheinlich nicht ganz genau ausgefallen ist, und der Nickelgehalt um ein geringes höher sein dürfte, so ergibt sich doch gegen Erwartung, dass die Veränderungszone (unter der Voraussetzung, dass das Material thatsächlich einer solchen entstammt) im vorliegenden Fall zweifellos erheblich nickelärmer ist, als der unveränderte Theil des Meteoriten.

---

1) Vgl. E. Cohen: Meteoritenkunde Heft I. 72. Stuttgart 1894.

2) Flüchtigkeit des Eisens. Central-Zeitung für Optik und Mechanik. 1892. XIII. 270. Vgl. auch E. Cohen l. c. 73.

Ueber eine als Diluvialgeschiebe vorkommende paleocäne Echinodermenbreccie.

Von

W. Deecke.

Unter den Diluvialgeschieben Rügens stösst man hie und da auf eine eigenthümliche glaukonitische Echinodermenbreccie mit braunen phosphoritartigen Knollen. Dieselbe ist auch aus Holstein von Gottsche und Stolley erwähnt und zur sog. Jüngeren Kreide, zum Glaukonit- oder Grünsandkalk des Danien, gestellt worden. Pfingsten 1899 fand ich am Strande des Dornbusch von Hiddensö einen recht grossen Block dieses sonderbaren Gesteins, das voll von Seeigel- und Seesternfragmenten, braunen Steinkernen von Terebrateln, glänzenden Haifischzähnen steckte und beim Zerschlagen daneben zahlreiche calcinirte, augenscheinlich tertiäre Versteinerungen enthielt. Unter dem sorgfältig gesammelten Material hat sich eine kleine Fauna bestimmen lassen, welche uns über das Alter dieser Breccien Aufschluss gibt, weshalb hier dieselbe behandelt sein mag. Ein kleineres Geschiebe hatte ich vor mehreren Jahren vom Strande bei Lobbe auf Mönchgut im südöstlichen Rügen mitgebracht; ausserdem stellte mir Herr Steusloff in Neubrandenburg auf meine Anfrage zwei andere zur Verfügung, die derselben Schicht angehörten, nur etwas mehr verwittert waren und aus dem Kiesberg bei jener Stadt stammen. Im Allgemeinen sind derartige Geschiebe in unserer Gegend ziemlich selten, aber auf den ersten Blick erkennbar.

Der etwa $\frac{1}{10}$ cbm grosse Block vom Dornbusch war beiderseits von ebenen Schichtflächen begrenzt, bestand zur Hauptmasse aus normalem grauen, glaukonitischen, fein ge-

tüpfelten Kalksandstein des Paleocän und umschloss zwei Lagen der Echinodermenbreccie, deren obere etwa 6, deren untere 3 cm dick war. Doch müssen nach den übrigen Funden zu urtheilen diese Schichten gegen 10 cm mächtig werden. Sandstein und Breccie gingen in einander über, und vereinzelt lag auch wohl eine Seeigelplatte in dem reinen Sandstein.

Der letztere erwies sich beim Behandeln mit Salzsäure als ein nur wenig Quarzsand enthaltender Kalksandstein, hinterliess Stecknadelkopf grosse, glänzende, dunkelgrüne Glaukonitkörner, ziemlich viel lose Eisenkieskrystalle (0. $\infty 0 \infty$) und einen braunschwarzen Thon, sowie kleine stark glänzende Schuppen von Muskovit. U. d. M. stellte er sich als ein Haufwerk von Foraminiferen heraus, deren Schalen durch fein krystallinen Kalkspath verkittet und z. Th. von Glaukonit ausgefüllt waren. Grosse Globigerinen, Rotaliden, Milioliden (*Quinqueloculina*), Polymorphinen, und Textilarien herrschten vor, vereinzelter waren Cristellarien. Alle Foraminiferen sahen keineswegs abgerollt, sondern frisch aus, so dass ich an eine Einschwemmung derselben aus zerstörter Kreide nicht glaube. Zwischen denselben lagen lange Stäbchen und Leisten, welche augenscheinlich Spongiennadeln sind, und von denen einzelne sich auch in dem Lösungsrückstande nachweisen liessen. Ich erinnere in Betreff dieses Vorkommens von Kieselspongien an die eigenthümlichen walzenförmigen, mit runden Höckern versehenen Körper, welche ich wegen ihrer Kieselnadeln früher schon als Schwämme beschrieben habe[1]), und deren Lager ein solcher paleocäner Sandstein bildet. Es gelang mir, dicht bei der Fundstätte des Blockes mehrere derartige Cylinder im Geschiebemergel zu entdecken, die jedenfalls mit der Breccie den gleichen Ursprungsort theilen. Im Schliffe des Sandsteins sind ferner Glaukonit und Pyrit in kleinen Körnchen ziemlich gleichmässig vertheilt, welche zusammen mit dem mikroskopisch als dünne Häutchen erscheinenden Thone dem Ganzen seine graugrüne oder aschgraue Färbung verleihen. An einigen Stellen des Blockes

1) Eocäne Kieselschwämme als Diluvialgeschiebe in Vorpommern u. Mecklenburg. Mitth. d. Nat. Vereins. Greifsw. 26. 1874. 166—170.

fanden sich nussgrosse, von einem fetten braunen Thone erfüllte Hohlräume.

Die Breccie besteht aus zahlreichen abgerollten, daher kantengerundeten Bruchstücken von Kreidefossilien. Unter diesen walten die Trümmer von Ananchyten und Galeriten bei weitem vor und sind oft mit den flachen Seiten dicht aufeinander gepackt. Als Cement tritt etwas Kalksand und vor allem Glaukonit auf, der so reichlich ist, als hätte man das Gestein mit solchem Sande durchknetet. Hie und da ist ein erbsen- bis bohnengrosses Quarzkorn beigemengt, und an mehreren Stellen staken abgeriebene graue Trümmer von Saltholmskalk in der Masse, während Flint völlig zu fehlen scheint. Wenigstens habe ich solchen nicht beobachtet. Die Echinodermentrümmer waren alle späthig, ganz wie die im Saltholmskalk erhaltenen, von gelblich weisser Farbe und bei den Seeigeln die Ambulacralporen sehr deutlich durch dunklen Glaukonit bezeichnet. Ferner enthielt die Breccie viele Terebrateln in allen Altersstadien, theils Schalenexemplare mit wundervoll deutlicher Punktirung, theils Steinkerne von braunschwarzer Farbe und ziemlich roher Erhaltungsart. Sie wimmelte ferner von Haifischzähnen, von denen über Hundert beobachtet wurden, und von Knochentrümmern. In Hohlräumen sassen Drusen von bräunlichem Kalkspath oder von zierlichen Pyritkrystallen. Schliesslich sind überall tertiäre Schnecken und Muscheln eingestreut, deren Schalen leider meistens zerfallen oder so stark zerstört waren, dass wirklich gute Exemplare nicht gewonnen werden konnten. In den anderen Geschieben hatte die Verwitterung diese Fossilien noch mehr zerstört, woraus sich vielleicht erklärt, dass man in diesen zerfallenden bröckligen Breccien die paleocäne Fauna bisher übersehen hat. Die tertiären Fossilien sind nie abgerollt, sondern haben Abdrücke hinterlassen, an denen die feinere Skulptur scharf sichtbar bleibt und daher mittelst Wachsabdrücken eine Bestimmung ermöglicht. Es stecken also zwei verschiedenaltrige, verschieden erhaltene Gruppen von Versteinerungen in dem Gestein, welche auch getrennt zu besprechen sind.

Von kretacischen Formen wurden folgende beobachtet:

Zahlreiche Trümmer irregulärer Seeigel, aber selten grössere zusammenhängende Stücke. Die meisten scheinen, nach den Dimensionen der Platten zu schliessen, von *Ananchytes sulcatus* herzurühren; es können aber auch andere Arten und Gattungen vertreten sein. Vereinzelt fand sich ein Bruchstück von *Phymosoma* (?), das an *Phymosoma princeps* Hag. eine der häufigsten Senonformen erinnerte. Stacheln dieses Genus liegen ebenfalls in Bruchstücken vor. Glatte stielrunde zerbrochene Seeigelstacheln sind überhaupt ein wesentlicher Bestandtheil der Breccie, während vollständige Exemplare fehlen. Häufiger kommen 2—3 cm lange, runde glatte Stäbe vor von der Dicke einer Stricknadel. Das Genus ist mir unbekannt.

Massenhaft sind Seesternplatten in allen Grössen vertreten, aber immer abgeschliffen, mehr noch als die aus den Rügener Schlämmrückständen ausgelesenen Stücke. Man bezeichnet diese Dinge ja meistens als *Goniaster*.

Ebensowenig fehlen Stielglieder von *Pentacrinus Bronni* Hag., welche ebenfalls kantengerundet, aber häufiger noch zu 3 oder 4 im Zusammenhange sind. Daraus schliesse ich, dass ihre Fossilisation bereits vollendet war, als sie ausgespült und durch einen nicht zu heftigen Wellenschlag am flachen Strande umgelagert wurden.

Weitere Kreidefossilien sind abgeriebene Exemplare von *Gryphaea vesicularis* Lam. und zwar von der kleinen Varietät des Saltholmkalkes, die selten Fingerlänge übersteigt, während die Individuen der Rügener Mucronatenkreide die doppelten bis dreifachen Maasse besitzen. Diese Austern des Saltholmskalkes stehen zu denen des Obersenons in dem gleichen, einen Verfall der Art andeutenden Verhältnisse, wie *Ananchytes sulcatus* zu *An. ovatus*.

In den Zwischenräumen sind Bryozoen eingebettet, von denen aber nur wenige bestimmbar waren. *Membranipora* sp., *Lunulites* sp., *Coscinopleura elegans* Hag. liessen sich erkennen und werden von zahlreichen Wurmröhren begleitet, von denen einzelne zu *Serpula implicata* Hag. gestellt werden konnten. Daneben finden sich gerade oder schwach gebogene Röhren, wie sie aus dem Saltholmskalk bekannt sind. Vielleicht handelt es sich um die geraden, aber abgebrochenen

Enden von *Serpula Hisingeri* Lundgr.[1]) Ziemlich häufig treten ausserdem *Ditrupa*-artige Röhren auf, welche ich aber nicht für eingeschwemmt, sondern für tertiär ansehe, und dasselbe gilt von zahlreichen Wurmgehäusen mit dreieckigem Querschnitte und scharfen Kielen an den Ecken.

Nicht eingeschwemmt sind auch die Terebrateln. Dieselben sind vorzüglich erhalten, unabgerollt und unzerbrochen, in der Regel zweiklappig überliefert, häufig mit einem braungrünen Kerne von Kalk, Glaukonit und Thon erfüllt, so dass bei Auflösung des Gehäuses ein mehr oder minder vollkommener Steinkern entsteht. Diese dunklen Steinkerne sehen ganz wie Phosphorite aus, geben aber keine Spur von Phosphorreaktion und bestehen, wie ein Dünnschliff lehrte, aus feinkrystallinem Kalkspath, welcher durch Thon und organische Substanz getrübt ist, zahlreichen Foraminiferen und grünen Glaukonitkörnchen. Beim Auflösen in Salzsäure bleibt ein grünlicher Thon zurück. Ein Vergleich mit den von Posselt[2]) gegebenen Figuren lehrt, dass es die typische *Terebratula lens* Nilss. ist, welche ja als Leitform des Saltholmskalkes gilt und in allen verschiedenartigen Geschieben dieser Schichtenserie vorkommt.

Schliesslich finden sich zahlreiche Individuen einer kleinen kegelförmigen Einzelkoralle, welche in der Form mit *Turbinolia sulcata* bis auf das fehlende lange Säulchen übereinstimmt. Dieselben sind immer abgerollt und umgelagert, also kretacisch. In dem Block von Hiddensö bemerkte ich etwa 20 Stück und einzelne Exemplare auch in den Neubrandenburger Geschieben. Soweit sich die Natur dieser abgeriebenen Körper erkennen liess, handelt es sich um kleine Parasmilien, und ich glaube sie sogar mit der von Hennig beschriebenen Art *Parasmilia Lindströmi* identifizieren zu dürfen, einer aus dem Danien von Annetorp stammenden Einzelkoralle.[3])

---

1) Geol. Fören. i Stockh. Förh. 13. pag. 118. 1891.

2) Brachiopoderne i den danske Kridtformation. Danmarks geol. Undersögelse No. II. 4. 39—40. 1894.

3) A. Hennig: Faunan i Skånes Yngre Kritan. III. Korallerna. Bih. t. Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. 24. Afdeln. 4. No. 8. 1899. 15—18, Taf. 2. Fig. 18—33.

In einer der von Steusloff erhaltenen Breccien steckte auch eine stark abgeriebene, daher unbestimmbare *Crania*. Dies ist von Wichtigkeit, weil sich daraus ergibt, dass diese Breccie eine andere, wahrscheinlich jüngere Lage als die bekannten Craniagesteine ist, deren man in Schonen und auf Seeland so viel gefunden hat, und welche gleichfalls Haifischzähne in erstaunlicher Menge führen.

Zweifelhaft ist ein Stückchen fasrigen braunen Kalkes, das wie ein Belemnitenfragment aussieht. Sonst sind — und das ist zu berücksichtigen — Belemnitentrümmer in dieser Breccie nicht beobachtet, wie denn ja solche Cephalopoden auch der Jüngeren Kreide fehlen.

Die paleocänen Conchylien stecken nun überall zwischen den bisher genannten Versteinerungen und Trümmern. Ihre Schalen sind calcinirt und innen oft mit gelblichem durchscheinenden Kalkspath erfüllt. Es ist eine völlig andere Art der Erhaltung, und dieser Umstand zwingt zu dem gemachten Schlusse, dass sie in dem Meere gelebt haben, welches die Reste der aufgearbeiteten Kreideschichten mit dem Foraminiferensande absetzte. Es haben lange nicht alle vorhandenen Arten benannt werden können, viele z. B. grosse Zweischaler zerfielen beim Zerschlagen des Blockes völlig in ein weisses Pulver. Andere sind nur mit Vorbehalt mit paleocänen Formen verglichen, da sie zu unvollständig vorlagen; aber trotzdem haben sich einige sicher bestimmen lassen und zeigen, dass es sich um die von v. Koenen[1]) beschriebene paleocäne Fauna Kopenhagens handelt. Trefflich erhalten sind die Foraminiferen, am zahlreichsten die Turritellen. Zu einer Altersbestimmung der Breccie reichen die sicher erkannten Species völlig aus. Ihre Namen oder diejenigen der mit ihnen verglichenen Arten lauten:

Nodosaria raphanistrum Lin.
Cristellaria cultrata Montf.
„ *crepidula* Ficht. (Neubrandenburg).
Turritella Suessi v. K.
„ *nana* v. K.

---

1) Ueber eine paleocäne Fauna von Kopenhagen. Abh. d. Kgl. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen 1885.

Dentalium rugiferum v. K.
Lacuna ovalis v. K.
Solarium bisulcatum v. K.
Tornatina plicatella v. K.
Odontostoma pupaeforme v. K.
Scalaria Johnstrupi v. K.

Pleurotoma cf. reticulosa Edw.
„ „ *Stenstrupi* v. K.
Scalaria cf. crassilabris v. K.
Natica cf. detracta v. K.
Mitra cf. semilaevis v. K.

Ausserdem deuten Bruchstücke das Vorkommen an von:

Pseudoliva pusilla v. K.
Borsonia binodosa v. K.
Murex pyruloides v. K.
Mathildia obtusa v. K.
Voluta sp. *Nucula* sp.
Leiostoma sp. *Corbula* sp.
Ostrea sp.
Cimulia sp.
Cerithium sp.

Das häufigste Fossil, das auch gut erhalten ist, dürfte *Sphenotrochus latus* v. K. sein. Dadurch werden die Beziehungen dieser Breccie zu den schon länger bekannten und als tertiär erkannten Sphenotrochus-Geschieben klar gelegt. Die sehr zierlichen, breiten und aussen fast quadratischen flachen Kelche sind zwischen den Septen mit Glaukonitkörnchen erfüllt und erreichen die doppelte Grösse der Koenen'schen Originale.

Die Haifischzähne tragen theils die Spuren einer Verrollung, theils sind sie mit scharfen Spitzen und Kanten versehen. Der Gestalt nach gehören sie zu den *Oxyrrhina angustidens* Rss. und *Ox. Mantelli* Ag. genannten Formen; es kommen aber vereinzelt noch andere Typen vor, welche

freilich meistens den Eindruck von eingeschwemmten Stücken machen. Auch durchgebrochene und gerundete Spitzen sind vertreten, sowie Knochentrümmer. Diese Haifischzähne finden sich mit dem gleichen Habitus im Saltholm-, Faxe- und Grünsandkalk, und in manchen paleocänen Geschieben oder Thonen, bieten daher nichts Charakteristisches. Die gleichen Arten nennt E. Geinitz ferner aus den glaukonitischen obersenonen Schichten von Karenz in Mecklenburg.[1]) Zu diesen Zähnen gesellen sich einige Otolithen, unter welchen ich den *Otolithus* (*Merluccii*) *balticus* Kok. wiedererkannt zu haben meine.

Von diesem bisher behandelten Geschiebe des Dornbusch weicht das eine der Neubrandenburger Stücke insofern ab, als es abgesehen von den Echinodermentrümmern eigentlich eine paleocäne Zweischalerbreccie mit vielen kleinen Gastropoden ist. *Terebr. lens* erscheint nur in kleinen Exemplaren, dagegen sind reichlich prächtige Individuen von *Nodosaria raphanistrum* vorhanden.

Der andere Block von Neubrandenburg führt ausser bereits genannten Arten noch einen *Trochocyathus*, welcher ja auch von Kopenhagen beschrieben ist.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich, dass wir es in dieser Echinodermenbreccie wahrscheinlich mit einer der tiefsten Schichten des Paleocäns zu thun haben. Durch das Auftreten des Glaukonits ist dieselbe petrographisch, durch das Fortleben von *Ditrupa*, *Terebratula lens* und durch die zahlreichen Haifischzähne faunistisch auf das Engste mit dem Saltholmskalk und speciell mit dem Grünsand verknüpft. Das Zurücktreten der *Crania tuberculata* ist das unterscheidende Merkmal gegenüber den Cranien-Gesteinen, denen aber diese Breccie zeitlich wohl am nächsten steht. Der Sandstein erinnert ausserordentlich an den Foraminiferensand der italienischen Küste bei Rimini und Gaeta; denn eine analoge Küstenbildung an flachem, von weicheren Kreideschichten eingefasstem Strand muss dies Sediment unter allen Umständen gewesen sein.

---

1) XVI. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. Archiv d. Vereins der Freunde d. Naturgesch. 50. 1896. 320.

Die vielen Sphenotrochus-Individuen weisen ferner auf einen Zusammenhang mit den plattigen eisenschüssigen Sandsteinen hin, welche diese Koralle als Hauptfossil führen und mir, dank einer früheren Sendung von Prof. Lundgren, in mehreren typischen Platten aus Schonen vorliegen. Die zahlreichen Turritellen vermitteln schliesslich den Uebergang zu den lange beschriebenen Turritellen-Sandsteinen und -Sphaerosideriten. In letzteren beiden fehlen die Kreidearten, so dass ich sie für jünger halte als die Breccie. Ausserdem dürften die Turritellen-Sphaerosiderite nicht einem Sandstein, sondern einem Thone entstammen, in dem sie wie die ähnlich aussehenden Knollen des Bornholmer Lias ursprünglich als Concretionen eingebettet waren. Dieser Thon mag, was neuerdings von anderer Seite ausgesprochen ist, direkt dem Londonclay aequivalent sein. Möglicherweise haben wir auf Rügen in der Tiefe noch Reste desselben. Auffallend ist jedenfalls, dass sowohl bei Sagard, als auch bei Barth in den Kies- und Sandgruben lose, wenig abgeriebene Turritellen und Zweischaler ziemlich häufig zu sein pflegen. Diese Muscheln können nur aus einem benachbarten Thonkomplex herrühren. Ich möchte dieses noch unbekannte Sediment etwa mit dem Callovienthone des Karziger Ufers auf Wollin seiner Facies nach vergleichen, wo in einzelnen Bänken lose Astarten und Cerithien liegen, ausserdem aber Thoneisensteinknollen mit zahlreichen Muscheln und dünne eisenoolithische Sandsteinbänke alternirend eingeschaltet sind.

Was nun die Verbreitung dieser Breccien angeht, so wurden dieselben bereits von Gottsche und Stolley aus Holstein erwähnt. Auch theilte mir letzterer bei einem Besuche in Greifswald mit, dass ähnliche Geschiebe dort nicht selten vorkämen. Seine Bemerkungen in der Arbeit „Ueber die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon“ [1]) trennen aber diese Gesteine nicht scharf von den Craienkalken und erwähnen vor allem nichts von den eingestreuten tertiären Arten.

---

1) Archiv für Anthropologie u. Geol. Schleswig-Holsteins. II. 2. 256—257. 1897.

Ferner beschreibt Lundgren[1]) eine eigenthümliche Crinoidenbreccie von Limhamn bei Malmö mit Stielgliedern von *Pentacrinus*, *Bourguetocrinus*, Echinidenresten, *Dentalium* und *Serpula* und weist auf deren petrographische Aehnlichkeit mit den Craniakalken und auf ein tertiäres Alter hin.

So wenig wir auch bisher von den paleocänen Ablagerungen des südwestlichen Ostseebeckens wissen, so stellen sich dieselben doch als viel mannigfaltiger und daher auch wohl als mächtiger heraus, wie man noch vor kurzem vermuthete.

---

1) Geol. För. i Stockh. Förh. 13. 1891. p. 121.

Tafeln zur Abhandlung:

Bestimmung der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde durch Wägungen

von

Franz Richarz und Otto Krigar-Menzel.

Obige Bestimmung ist im „Anhang zu den Abhandlungen der Berliner Akademie vom Jahre 1898“ ausführlich dargestellt worden, zu welcher Abhandlung die Königl. Akademie 4 Tafeln bewilligte, die von der Berliner Reichsdruckerei in bekannter Meisterschaft ausgeführt wurden. In gemeinverständlichen Berichten über diese Abhandlung haben Herr Dr. B. Borchardt (Nr. 17 des 1. Jahrg. v. „Mutter Erde“) und Herr Prof. Ginzel (Heft 8 des 11. Jahrg. v. „Himmel und Erde“) verkleinerte Reproduktionen der meisten der auf jenen Original-Tafeln enthaltenen Figuren gebracht. Die Verlagsbuchhandlungen von W. Spemann und H. Paetel hatten die Güte, die betreffenden Clichés für einen Wiederabdruck im Jahresbericht des Greifswalder naturwissenschaftlichen Vereins zur Verfügung zu stellen, in welchem bereits früher (29. Jahrgang der Mitteilungen, 1897, Seite 1, Sitzung vom 13. Januar) über die Versuche vorgetragen wurde; die Tafeln mögen zur Ergänzung und Veranschaulichung jenes Berichtes, wie auch der kurzen Mitteilungen in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie (23. März 1893 und 26. November 1896) und in den „Annalen der Physik“ (Bd. 51 1894 pag. 559 und Bd. 66; 1898 pag. 177) dienen.

Figur 1 ist ein Grundriss des Beobachtungsraumes (Massstab 1 : 150). Es bedeuten: *b* und *c* die Thüren, durch welche man von dem Gange im Bastion zum Platz des Be-

obachters B gelangt; dieser befindet sich auf einem erhöhten Podium. Sein Platz ist durch die doppelte Zinkwand w getrennt vom Platz für Wage und Bleiklotz, dessen Fundament umschlossen ist vom doppelten Zinkkasten k. Nahe der Decke des Raumes ruht der Träger T einerseits in der Wand, andererseits auf dem Pfeiler p; an T sind unten festgeschraubt 2 kleinere, nach B hin verlaufende Träger, welche bei B auf 2 Pfosten t und u aufliegen. Dieses Trägersystem bildet das Gerüst für Wage und Vertauschungsmechanismus; letzterer ist nur angedeutet durch punktirte Linien, die aus dem Inneren des Kastens k von der Wage her durch die Zinkwand w hindurch zum Platze B des Beobachters führen. Dieser sieht durch das Fernrohr c das Spiegelbild der neben „B“ gezeichneten Scale in dem am Wagebalken befestigten Spiegel. Die Scale (aus mattem Glas bestehend) wird erhellt durch eine Reihe von neben ihr angedeuteten kleinen Spiegeln, auf welche das Licht einer Lampe L fällt, welche auf einer an der Aussenwand des Raumes angebrachten Console steht und durch ein Fenster in ihn hinein leuchtet. Schliesslich sind in der Figur noch gezeichnet die beiden Bleipfannen i mit concentrirter Schwefelsäure.

Figur 2 gibt schematisch vereinfacht das Innere des Zinkkastens k ohne Bleiklotz wieder, wie es erscheint von einer Stelle zwischen w und dem Pfeiler p aus gesehen; nach Hinwegnahme der dem Beschauer zugekehrten Wand von k, und nach Entfernung aller anderen Schutzbleche u. s. w. von den Apparaten. Unter der Decke erkennt man das Trägersystem, und — rechts von der Mitte — den Kasten mit der eigentlichen Wage; unterhalb dieses Kastens die beiden Verbindungsstangen der oberen Wageschalen mit den unteren. Eine der letzteren ist durch ein im Bleiklotzfundament gedachtes Loch zu sehen, wie sie in einem der beiden Parallelkanäle schwebt, durch welche die unteren Wageschalen zugänglich sind. Vor der Mündung dieses Doppelkanals sieht man links einen kleinen Wagen mit Gabeln zum Abheben bezw. Aufsetzen der Kilogrammkugeln auf die Wagschalen, bis zu welchen der Wagen auf Schienen hineingerollt wird. (Der gleiche, oben befindliche Wagen mit Gabeln ist in der Figur verdeckt). Links von dem für den Bleiklotz freige-

lassenen Raume ist der Mechanismus für den Transport der Gewichte von oben nach unten vollständig sichtbar: ein Fahrstuhl, an einer vertikalen Führungsstange auf und niedergleitend, hat sich gerade 2 Kugeln von den Gabeln geholt und bringt sie auf die Gabeln im anderen Niveau. Einen Teil der Stangen, Ketten, Schnüre u. s. w., zur Vornahme aller Manipulationen vom Platze B des Beobachters aus, sieht man durch die Wand von k und durch w hindurch nach links verlaufen, wo auch Beobachtungsfernrohr und Scale angedeutet sind.

Figur 3 stellt die rechte Hälfte der vorderen Wand des Bleiklotzes dar; bei geöffnetem Zinkkasten k ist der Beschauer an der Stelle des „w“ in Fig. 1 zu denken. Die linke Hälfte der vorderen Klotzwand ist durch eine Schutzverkleidung des Vertauschungsmechanismus verdeckt. Die photographische bei Magnesiumlicht gemachte Originalaufnahme sollte ein objektives Zeugnis dafür bieten, wie gut die einzelnen Bleistücke, aus welchen der Klotz aufgebaut war, zusammenpassten, und eine wie exakte Begrenzung desselben sich daher ergab. Die Tafel in der Abhandlung der Berliner Akademie giebt einen Lichtdruck nach jenem Photogramm; nach ihr ist die vorliegende verkleinerte Figur 3 durch ein mechanisches Verfahren hergestellt; letzte Uebertragung hat freilich gegen die ursprüngliche Aufnahme an Schärfe bedeutend verloren. Der Massstab ist aus der Angabe ersichtlich, dass jedes einzelne der Bleistücke 3 Decimeter lang und je 1 Decimeter breit und hoch war.

Figur 4 ist eine Vorderansicht der Wage nach einer von Herrn Mechaniker Paul Stückrath für seine Werkstatt angefertigten Zeichnung, bei deren Wiedergabe aber die das Verständnis erschwerenden Teile weggelassen sind, damit das Wesentliche um so besser hervortritt. Man erkennt zunächst den Wagebalken mit nachträglich angeschraubter Versteifung v, Mittelschneide mit Pfanne p, die beiden Seitenschneiden (Abstand derselben von einander in natura 23,32 cm), die Balkenarretirung. Letztere besteht aus horizontalen Armen ha, welche die drehbaren Hebel d in die Höhe heben, deren Enden de die Teile b tragen, welche direkt den Balken angreifen. Auf der rechten Seitenschneide sitzt die Pfanne p

des zugehörigen Gehänges auf, welches seine besondere Arretirungsvorrichtung hat. Letztere besteht wiederum aus einem horizontalen Arm *g*, welcher an jedem Ende zwei kleine Säulen *k* trägt. Das Gehänge besteht aus 2 Teilen, *o* und *u*, die durch ein Cardanisches Gelenk mit einander verbunden sind. Der untere Teil *u* des Gehänges, an welchem die Stückrath'sche „Centrirung" *c* angreift, trägt vermittels eines Bügels die ringförmige Wagschale *sch*, auf welcher frei verschiebbar ein Aluminiumteller *al* aufliegt, der seinerseits in einer ausgesparten Calotte das kugelförmige Kilogramm *M* trägt. Auch der Aluminiumteller *al* ist für sich arretirbar durch die Tellerarretirung *ta* an dem schrägen Arme *ar*. Die meisten Teile der Arretirung werden durch Arme in Bewegung gesetzt, welche vom Innern der hohlen Mittelsäule ausgehen, *ar* von einer Führung *f* hinter der Mittelsäule her. Auf der linken Seite der Figur ist das Gehänge weggelassen; man sieht nur den Aluminiumteller *al* mit der auf ihm ruhenden Gewichtskugel; dann aber sieht man ferner, wie an der Unterseite der Wagschale das oberste Glied der Verbindungsstange *vs* befestigt ist, an welcher die untere linke Wagschale hängt. Bezüglich der Einzelheiten muss auf die oben erwähnten Publicationen verwiesen werden, oder auf die Beschreibung der Wage in der Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1899, Februar, Seite 40.

Tafel I.

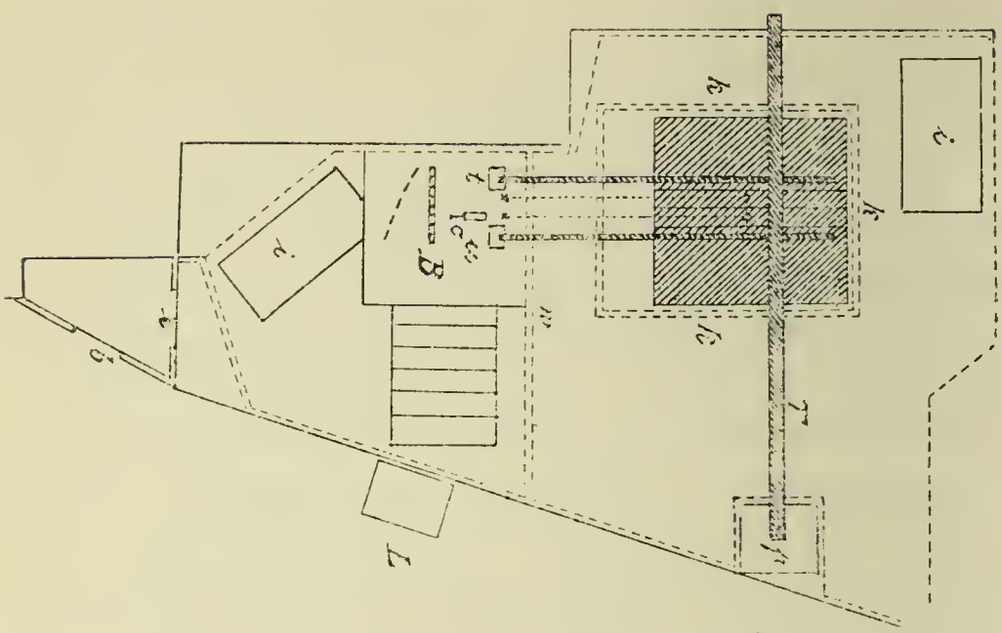


Fig. 1.

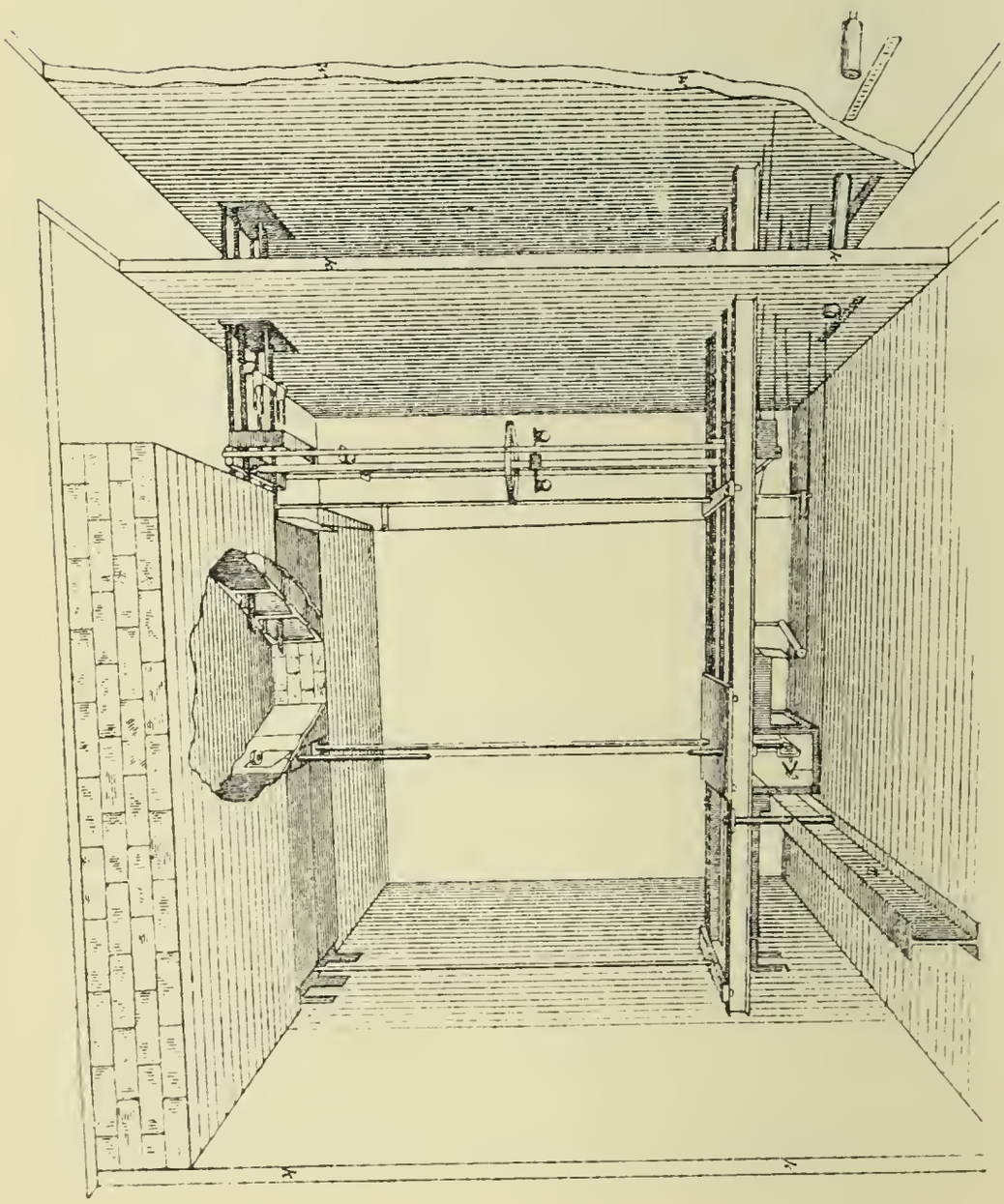


Fig. 2.

Tafel II.

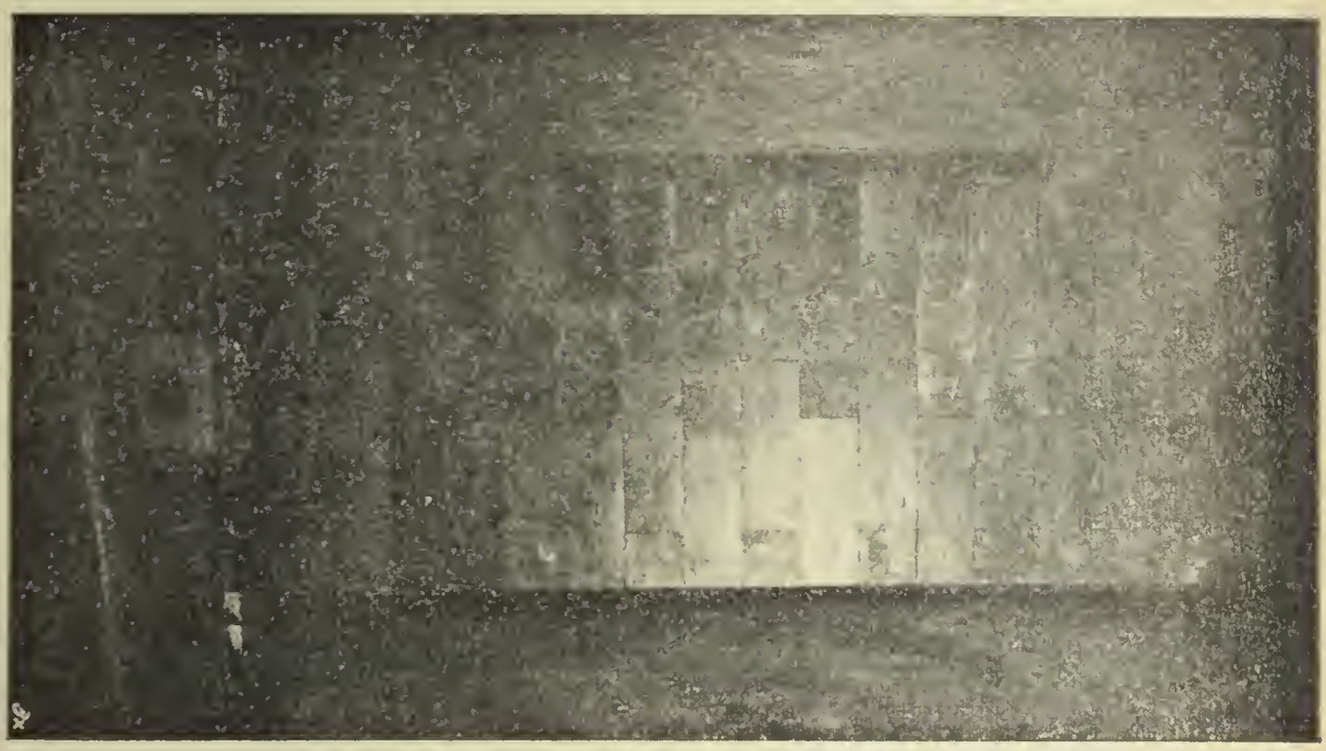


Fig. 3.

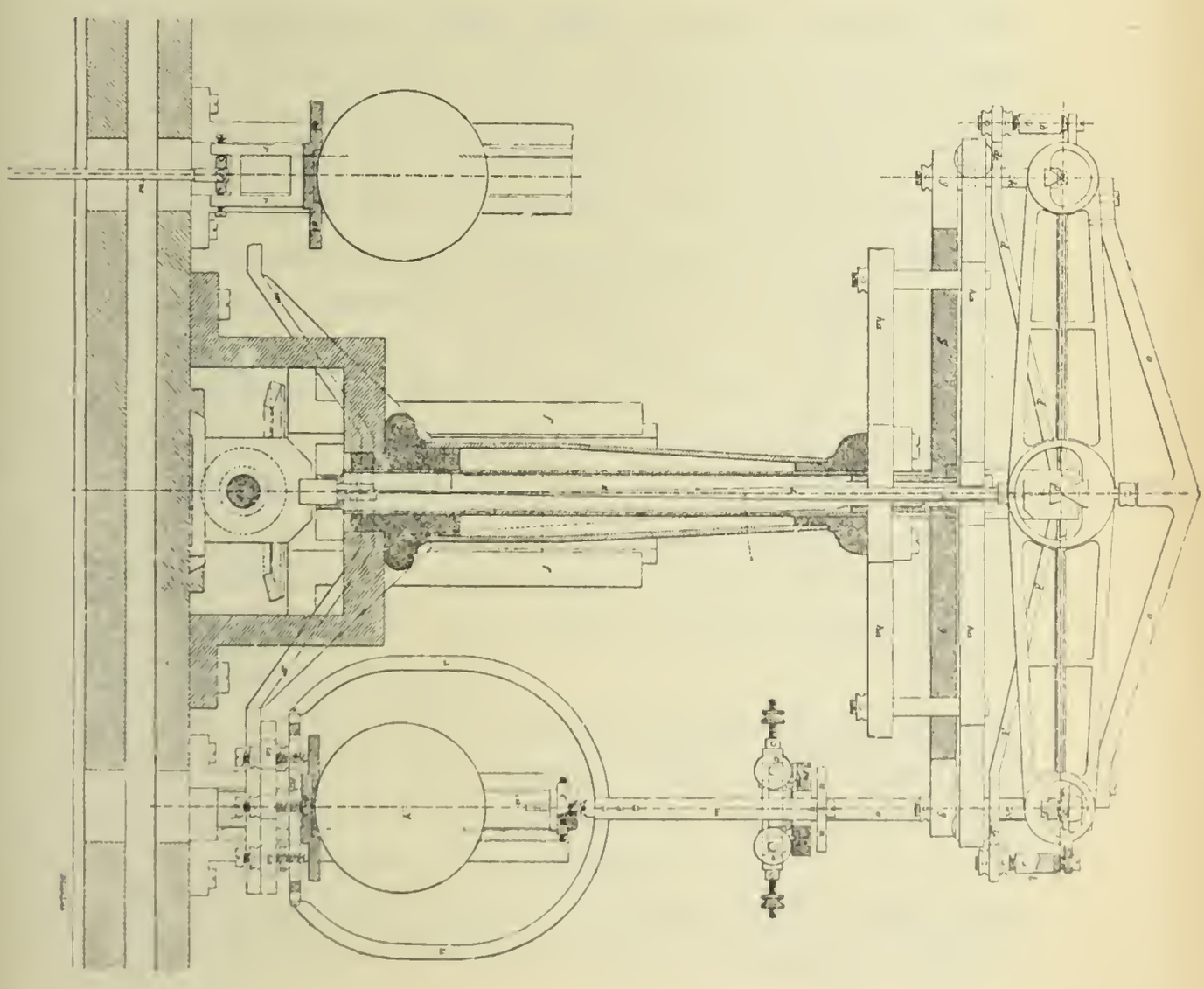


Fig. 4.

Contacterscheinungen an den Liparit-Lakkolithen der Gegend von Pjatigorsk im nördlichen Kaukasus.

Von

E. Cohen.

Am Nordfuss des Kaukasus erheben sich in der Gegend der Eisenbahnstation Mineralnya-wody (Mineralwasser), sowie der Badeorte Pjatigorsk und Essentuki eine Reihe isolirter kegel- bis domförmiger Berge über die aus Schichten der Kreide- und Tertiärformation sich aufbauende steppenartige Ebene. Nach den Erläuterungen zur Excursion des 7. internationalen Geologencongresses bestehen die meisten in ihren oberen Theilen ganz oder grösstentheils aus Eruptivgesteinen, welche sich nur wenig durch Mikrostructur oder accessorische Gemengtheile von einander unterscheiden und wahrscheinlich nach der Ablagerung der eocänen Mergel zur Eruption gelangten. Am Fuss der Berge sind die Sedimente stark gehoben und fallen vom massigen Kern nach allen Richtungen radial ab; auf dem Gipfel liegen sie — soweit sie noch erhalten sind — mehr oder minder horizontal. Diese Lagerungsverhältnisse dürften in erster Linie die Veranlassung sein, dass jene Eruptivmassen von den russischen Geologen als Lakkolithe bezeichnet werden.

Nach der Art der Beziehungen zwischen Eruptivgestein und Sediment, welche wohl lediglich durch den Verlauf und durch die Intensität der Erosion bedingt sind, werden drei Gruppen von Lakkolithen unterschieden.

Die eine am stärksten vertretene Gruppe bilden abgesehen von einigen kleineren die Berge Bechtau (1400 m), Zméié-

waïa (992 m), Jelieznaja, Razwalka (927 m). Ihre Gipfel bestehen aus eruptivem Material, während am Fuss gehobene senone Kalke und tertiäre Mergel nach allen Richtungen abfallen.

Am Djutsa trifft man Sedimente sowohl am Fuss, als auch auf der Höhe; die ersteren sind stark gehoben, die letzteren schwach geneigt. Das Eruptivgestein tritt nur an den Gehängen zu Tage.

An den Vertretern der dritten Gruppe — den Bergen Lyssaja (737 m), Machuk (993 m), Yuza, Zolotoï-Kurgan — tritt überhaupt kein Eruptivgestein hervor; doch nimmt man bei der den übrigen Bergen analogen Gestalt und bei der gleichen Lagerung der Sedimente — am Fuss radial steil abfallend, auf der Höhe horizontal — an, dass in der Tiefe ein kuppelförmiger eruptiver Kern steckt, welcher noch nicht durch die Erosion freigelegt ist. Dafür spricht auch, dass hier, wie an den übrigen Punkten, Mineralquellen zu Tage treten.[1])

Von den für Lakkolithe charakteristischen Eigenschaften — linsen-, kuppen- oder brodlaibförmige Gestalt der Intrusivmassen; Einpressung der letzteren zwischen mehr oder minder horizontal gelagerte Schichtencomplexe und Emporwölbung der letzteren; contactmetamorphe Veränderung der hangenden Schichten — waren bisher meines Wissens nur die beiden ersteren bekannt. Von um so grösserem Interesse war es mir, als ich von Herrn Dr. Steenstrup während unseres Besuches des Djutsa auf eigenthümliche Gesteine aufmerksam gemacht wurde, welche er in einer muldenförmigen Einsenkung nicht weit unterhalb des Gipfels und oberhalb des am Gehänge zu Tage tretenden Eruptivgesteins in losen Stücken gefunden hatte. Da ich schon nach flüchtiger Betrachtung überzeugt war, dass Contactbildungen vorlagen, durchsuchte ich zusammen mit Herrn Professor Deecke sofort den in Frage kommenden Theil des Gehänges. Es gelang uns auch nach einiger Zeit, das betreffende Gestein an-

---

1) Ein Theil derselben wird in stark besuchten Badeorten (Pjatigorsk, Jéliéznowodsk, Essentuki, Kislowodsk) ausgenutzt; andere finden keine Verwendung oder bedürfen noch der Aufschliessung.

stehend zu finden und festzustellen, dass dasselbe dem Eruptivgestein unmittelbar auflagert, während Uebergänge in den nicht allzuweit über letzterem anstehenden normalen Kalkstein in Folge fehlender Aufschlüsse nicht direct nachgewiesen werden konnten.

Da, wie mir scheint, unsere Beobachtungen eine nicht unwesentliche Stütze für die Auffassung des Eruptivgesteins als Lakkolith liefern, mögen die auf jener Excursion gesammelten Gesteine hier kurz beschrieben werden.

Ueber die Eruptivgesteine dieser Gegend liegen schon mehrere Notizen vor, welche sich zwar nicht auf den Djutsa beziehen, aber doch erwähnt werden mögen, da ja alle Vorkommnisse sich wenig von einander unterscheiden sollen.

Nach Schafarzik[1]) nannte Abich die betreffenden Gesteine 1858 „mitunter sehr trachytähnliche Quarzporphyre“ [2]) 1874 „biotitführende Quarzporphyre“ [3]), während Favre sie als „porphyre quartzifère trachytique, du couleur claire, semé de mica d'un brun foncé et d'amphibole“ charakterisirt.[4]) Vélain führt Orthoklas (Sanidin), Oligoklas, Quarzdihexaëder, grünen Pyroxen, Magnetit, Titanit und Zirkon als Einsprenglinge, Orthoklas und Quarz als Bestandtheile der Grundmasse für das Gestein vom Bechtau an; am Kuma fehlt nach ihm der Quarz als Einsprengling, und es tritt Biotit auf; am Jelieznaja soll als farbiger Gemengtheil nur Augit vorkommen, während unter den accessorischen Gemengtheilen kein Zirkon, aber Magnetit und reichlicher Apatit aufgeführt wird. Vélain bezeichnet das Gestein vom Jelieznaja als „porphyre pétrosilicieux“ die Gesteine vom Bechtau und Kuma als „microgranulite à pyroxène“ und „microgranulite à mica noir“ und vergleicht letztere mit Vorkommnissen von Schemnitz, vom Esterel-Gebirge und von der Insel Galite an der tunesischen Küste. Die Erläuterung auf der Tafel mit Abbildun-

---

1) Reise-Notizen aus dem Kaukasus. Jahresber. d. K. Ungar. Geolog. Anstalt für 1882. 201—229.

2) Prodromus 38.

3) Geologische Beobachtungen auf Reisen im Kaukasus im Jahre 1873. Bull. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou XLVIII. I. 296 ff.

4) Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase. 1875. 55. 2—4; nach Schafarzik citirt.

gen von Dünnschliffen stimmt insofern nicht mit dem Text überein, als dort noch Hornblende als Einsprengling in den Mikrograuuliten aufgeführt wird.[1]) Schafarzik (l. c.) beschreibt das Gestein vom Bechtau als einen Orthoklas (Perthit)-Quarz-Trachyt mit Einsprenglingen von Amphibol, etwas Augit, Titanit und Magnetit in einer feinkörnigen, aus Quarz und Feldspath bestehenden Grundmasse. Roth hat Material untersucht, welches von Kupffer am Bechtau gesammelt worden ist. Er charakterisirt dasselbe als dichten, hie und da porösen Liparit mit Einsprenglingen von Sanidinzwillingen (mit Glaseinschlüssen), Quarzkörnern und Hornblendesäulen und mit Tridymit in Hohlräumen; unter dem Mikroskop kommen als Bestandtheile noch Plagioklas nebst Magnetit hinzu, und die Grundmasse erweise sich fast ganz krystallinisch-körnig mit nur wenig glasiger Zwischenmasse.[2])

Das Gestein vom Djutsa, das einzige, welches wir selber Gelegenheit hatten zu sammeln, scheint von recht constanter Ausbildung zu sein, wenn man von der bald massigen, bald schiefrigen Structur absieht. In einer licht aschgrauen, compacten, etwas schimmernden Grundmasse von trachytischem Habitus liegen Einsprenglinge von Sanidin und Biotit. Ersterer tritt spärlich und nur in kleinen Individuen auf, letzterer theils in isolirten Tafeln, zumeist jedoch in concretionären Anhäufungen, welche eine Grösse von $2\frac{1}{2}$ cm erreichen und dem Gestein ein sehr charakteristisches Aussehen verleihen. Erst die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass lichtgrüne Augite, wie sie für die sauren Gesteine bezeichnend sind, den vorherrschenden Einsprengling ausmachen. Die lang säulenförmigen Krystalle sind nicht selten corrodirt und zerfallen in Glieder; liegen letztere noch nahe bei einander, so werden die Lücken durch ein farbloses, wasserklares bis bräunliches, trübes Glas ausgefüllt, welches den Eindruck macht, als sei es durch magmatische Einwirkung entstanden. Der

1) L. Dru: Géologie et Hydrologie de la région du Bechtau (Russie-Caucase). Bull. de la Soc. Géol. 1884 (3) III. 15—18. Tf. IV. Dru gibt an (p. 19), dass Dubois und Montpéreux, welche die Gegend 1837 besucht haben, das Gestein vom Bechtau als „porphyre trachytique" bezeichnen.

2) Allgemeine und chemische Geologie II. 229. Berlin 1887.

lichtbraune Glimmer zeigt mässige Absorption und sehr kleinen Axenwinkel; zumeist ist er vollständig frisch, zuweilen beherbergt er braune Partien von Eisenhydroxyd und zierliche Blättchen von Eisenglimmer, welche beide Umwandlungsproducte sein dürften. Die makroskopisch scheinbar nur aus Glimmer bestehenden concretionären Anhäufungen enthalten sehr reichlich Augit und lange Apatitsäulen, denen sich etwas Zirkon hinzugesellt. In der Grundmasse herrschen Feldspathleisten weitaus vor. Zunächst an Menge kommen Quarzkörner, welche sich durch stark zerlappte Umrisse auszeichnen; die Körner sind erheblich grösser, als die Feldspathleisten, und letztere dringen bisweilen vom Rand aus in jene ein. Kleine langsäulenförmige bis fast nadelförmige Augite, Glimmerblättchen, sowie Körnchen und Kryställchen von Magnetit betheiligen sich ferner an der Zusammensetzung der Grundmasse, welcher eine glasige Basis zu fehlen scheint. Bei der verhältnissmässig geringen Menge des sicher erkennbaren Quarz konnte es zweifelhaft erscheinen, ob man das Gestein den Trachyten oder den Lipariten einzureihen hat. Nach der Kieselsäurebestimmung, welche 71.04 % ergab, dürfte die Bezeichnung als quarzarmer Liparit am zutreffendsten sein, da in den übrigen nahe verwandten Gesteinen der Gegend zum Theil wenigstens Quarz reichlicher auftritt, und primärer Quarz normalen Trachyten in der Regel vollständig fehlt.

Zum Vergleich liegen nur noch die Gesteine vom Bechtau und Kuma vor. Vom ersteren war Herr Professor Andreae so freundlich, mir ein selbst gesammeltes Stück zur Verfügung zu stellen, letzteres konnten wir an der Eisenbahnstation Kangli schlagen, wohin es von dem nahe gelegenen Kuma zu Bauzwecken gebracht worden war.

Das Gestein vom Bechtau ist von gelblicher Farbe, porös und voll gelblichbrauner Flecken von Eisenhydroxyd. Unter den Einsprenglingen herrscht glasiger Feldspath weitaus vor; hinzukommen vereinzelte Glimmerblättchen und spärliche Quarzkörner, welche eine Grösse von wenigen Millimetern erreichen. Feldspath und Quarz heben sich nur schwach von der Grundmasse ab, so dass die Zahl der Einsprenglinge immerhin grösser ist, als es bei flüchtiger Betrachtung der Fall zu sein scheint. Die kleinen Hohlräume sind auf aus-

gewitterten Feldspath zurückzuführen, da ein grosser Theil noch die Form des letzteren erkennen lässt. Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse frischer, als man nach dem makroskopischen Befund erwarten sollte. Sie besteht, abgesehen von etwas Apatit, aus Leisten und unregelmässig gestalteten Körnern von Sanidin, sowie aus nicht allzureichlichen, mannigfach ausgebuchteten Quarzkörnern, während Eisenerze vollständig fehlen; letztere mögen früher vorhanden gewesen sein und das Hauptmaterial für die Eisenhydroxyde geliefert haben. Hie und da trifft man auf Spalten im Sanidin oder in kleinen Nestern Calcit. Unter den Einsprenglingen herrscht wie am Djutsa der Sanidin stark vor, von dem gewöhnlich mehrere Krystalle sich zu grösseren Gruppen vereinigen; kleine, unregelmässig gestaltete, lagenweise angeordnete Einschlüsse scheinen zum Theil aus Glas mit und ohne Bläschen zu bestehen, zum Theil nach ihrer breiten Umrandung Gasporen zu sein. Kleinere Individuen von Plagioklas sind entweder mit dem Sanidin verwachsen oder werden von diesem eingeschlossen. Quarz tritt in mosaikförmigen Körneraggregaten auf, stark absorbirender Biotit in kleinen Blättchen, welche zumeist schon unter reichlicher Bildung von Eisenhydroxyden zersetzt sind.

Das Gestein vom Kuma gleicht im Habitus demjenigen vom Bechtau, aber die Einsprenglinge sind zahlreicher und von grösseren Dimensionen; besonders gilt dies vom Biotit, der in $\frac{1}{2}$ bis 1, ausnahmsweise auch in 2 mm grossen, meist gut begrenzten, isolirten Tafeln gleichmässig vertheilt ist und an Individuenzahl nicht hinter dem glasigen Feldspath zurücksteht. Letzterer, sowie die spärlichen Quarzeinsprenglinge heben sich nur wenig von der Grundmasse ab. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass unter den Einsprenglingen Plagioklas, in der Grundmasse Quarz hier reichlicher vertreten sind, als in den beiden übrigen untersuchten Vorkommnissen und auch grössere Dimensionen erreichen. An Uebergemengtheilen kommen Apatit, sowie spärliche Zirkone und Eisenerze vor, denen sich secundärer Calcit hinzugesellt.

Allen drei Gesteinen sind lichte Farbe, trachytischer Habitus, Armuth an Quarz und ein Gehalt an Glimmer gemeinsam, welch letzterer sich aber nach Menge und Art der An-

ordnung recht verschieden verhält; am Kuma und Djutsa ist er reichlich vorhanden, jedoch am ersteren Fundort gleichmässig vertheilt, am letzteren vorzugsweise zu concretionären Putzen angehäuft, am Bechtau spielt er eine ganz untergeordnete Rolle. Nur am Djutsa betheiligt sich lichtgrüner Augit an der Zusammensetzung. Dem Gesammthabitus nach unterscheiden sich die Vorkommnisse vom Bechtau und Kuma wenig, während dasjenige vom Djutsa ziemlich stark abweicht. Erstere kann man als quarzarme Biotit-Liparite, letzteres als quarzarmen Biotit-Augit-Liparit bezeichnen. Da aber Schafarzik und Roth vom Bechtau Hornblende anführen, so scheint das Eruptionsmaterial selbst an einem Berge seiner mineralogischen Zusammensetzung nach nicht gleichartig zu sein.

In der Nähe der Kalksteingrenze, jedoch ohne die Beziehung zur letzteren feststellen zu können, wurde ein Gestein geschlagen, dessen Habitus so vollständig von demjenigen des normalen Liparit abweicht, dass man dasselbe im Felde sehr wohl für einen Kalksilicathornfels halten konnte. Das grün und weiss bis gelblich gefleckte, breccienartig erscheinende Gestein ist dicht, von porcellanartigem Aussehen und den sogenannten Lithoiditen ähnlich. Erst mit Hülfe der Lupe nimmt man vereinzelte Quarz- und Sanidin-Einsprenglinge von sehr geringen Dimensionen wahr. Unter dem Mikroskop mehrt sich die Zahl der Einsprenglinge nicht merklich; im Sanidin trifft man zierliche braune Glaseier mit Gasbläschen. Die Grundmasse erinnert durch den Wechsel verschieden struirter und scharf gegen einander begrenzter Partien an den bekannten Pechsteinporphyr von Spechtshausen bei Tharandt, und die Aehnlichkeit wird noch dadurch erhöht, dass stellenweise auch perlitische Sprünge auftreten, welche mit einer schwach doppelbrechenden mikrofelsitischen Substanz ausgefüllt sind. Die Hauptgesteinsmasse zeigt ausgezeichnete Fluidalstructur durch den Wechsel langgestreckter Schlieren, welche theils aus doppelbrechenden, feinkörnigen Aggregaten, zumeist aber aus gelblichem, etwas trübem Glase oder aus einer schwach doppelbrechenden mikrofelsitischen Substanz bestehen. Eingestreut liegen überall kleine doppelbrechende Leisten, wahrscheinlich von Sanidin, welche ebenfalls fluidal

angeordnet sind; ausserdem treten ganz vereinzelt Erzkörner auf. Da Gesteinsstückchen im Kölbchen reichlich Wasser abgaben, wurde der Glühverlust des lufttrockenen Pulvers bestimmt, welcher 9.65 Procent ausmachte. Wenn auch hiervon ein Theil auf hygroskopisches Wasser, sowie auf Eisenhydroxyd kommt, welches kleine Poren im Gestein erfüllt, so entstammt doch weitaus der grösste Theil sicherlich dem Glase und der mikrofelsitischen Substanz. Es liegt demnach ein Pechstein vor, welcher allerdings nicht den gewöhnlichen Habitus der Liparitpechsteine besitzt, sondern einem sogenannten Lithoidit gleicht.

Während der soeben beschriebene Pechstein höchst wahrscheinlich eine Grenzfacies des Liparit bildet, ist dies sicher der Fall bei lichtgraulichen bis lichtgelblichen, zuweilen grünlich gefleckten oder geaderten dichten Gesteinen mit splittrigem Bruch und von hornsteinartigem bis feldsteinartigem Aussehen, je nachdem sie vollständig frisch oder etwas verändert sind. Dieselben wurden anstehend unmittelbar am Kalkstein geschlagen[1]) und beim Sammeln ebenfalls für dichte Kalksilicathornfelse gehalten.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse zum grössten Theil flockig getrübt oder vollgepfropft mit dichten Anhäufungen trüber Körner; ausserdem recht reich an unregelmässig vertheilten feinkörnigen Aggregaten von Carbonaten, welche sich auch beim Betupfen des Gesteins mit Salzsäure bemerkbar machen. Die Menge derselben ist aber nicht so gross, wie man nach dem mikroskopischen Befund erwarten sollte. In zwei Varietäten wurden 2.73 und 3.10 % Kohlensäure gefunden, was einem Gehalt von 6.21 und 7.05 % Calcit entspricht, da Magnesia nur spurenweise vorhanden ist. Nach der Digestion der Dünnschliffe mit Salzsäure verschwindet ein grosser Theil der trüben Einlagerungen, und man kann dann erkennen, dass Feldspathleisten, sehr unregelmässig gestaltete Quarzkörner und gelblichgrüner, nicht pleochroitischer Augit abgesehen von dem Rest der unbestimmbaren trüben Gebilde die Grundmasse zusammensetzen. Feld-

1) Einige Handstücke bestehen zum Theil aus Liparit, zum Theil aus granatführendem körnigen Kalk.

spath herrscht stark vor; der Augit ist am spärlichsten und am unregelmässigsten vertheilt. Nur selten treten leistenförmige Sanidinkrystalle von etwas grösseren Dimensionen als die übrigen porphyrisch hervor. Die grünlichen Putzen entstehen durch Anhäufungen lang säulenförmiger Augite, welche in der Regel von zahlreichen nadelförmigen, ungewöhnlich grossen Apatiten begleitet werden. Eisenerze fehlen vollständig; von Biotit habe ich nur in wenigen Handstücken vereinzelte makroskopische Blättchen beobachtet. In den beiden auf Carbonate geprüften Gesteinen wurden auch Kieselsäure, Thonerde und Kalk quantitativ bestimmt, wobei sich ergab, dass Eisen und Magnesia nur spurenweise vorhanden sind. Betrachtet man die Differenz von 100 als Magnesia, Alkalien und Wasser, so berechnet sich nach Abzug des Calcit die Zusammensetzung wie folgt:

	1	2
SiO_2	69.30	67.00
Al_2O_3	14.68	15.51
CaO	5.32	7.38
MgO, Alkalien, H_2O (Diff.)	10.70	10.11
	100.00	100.00

Der für einen Liparit ungewöhnlich hohe Kalkgehalt veranlasste mich, zum Vergleich im normalen, fern vom Contact geschlagenen Liparit die Bestandtheile — ebenfalls mit Ausnahme der Alkalien — zu bestimmen; Eisen war nur spurenweise vorhanden. Die Analyse ergab:

	3
SiO_2	70.91
Al_2O_3	16.70
CaO	1.57
MgO	0.77
Glühverlust	0.37
Alkalien (Diff.)	9.68
	100.00

Zieht man in den Analysen 1 und 2 die überschüssigen Mengen Kalk ab und berechnet auf 100, so erhält man:

	1	2	3
SiO_2	72.05	71.20	70.91
Al_2O_3	15.26	16.49	16.70
CaO	1.57	1.57	1.57
MgO, Alkalien, H_2O	11.12	10.74	10.82
	100.00	100.00	100.00

Die nahe Uebereinstimmung der Zahlen beweist, dass bei allen drei analysirten Gesteinen ein und dasselbe Magma vorliegt, welches an der Grenze gegen den Kalkstein nicht unbedeutende Mengen des letzteren aufgenommen und zum Theil eingeschmolzen hat, während ein anderer Theil als Carbonat erhalten blieb.[1]) Eine derartige endomorphe Contactmetamorphose ist meines Wissens noch nicht beschrieben worden.

Von dem am Djutsa in der Nähe des Liparit anstehenden normalen Kalkstein liegen mir zwei Varietäten vor. Die eine ist dicht, aschgrau, von muschligem Bruch im grossen, splittrigem im kleinen; unter dem Mikroskop erweist sie sich als ein sehr feinkörniges Aggregat von Carbonatkörnern mit zahlreichen Schwammnadeln und Foraminiferen (besonders Globigerinen und Textilarien). An die Stelle der Globigerinen ist bald ein einheitliches Calcitindividuum, bald ein grobkörniges Aggregat weniger Körner getreten; die ursprüngliche Schale ist zum Theil noch erhalten, in der Mehrzahl der Fälle jedoch verschwunden.

Eine von Herrn H. Hoffmann ausgeführte Analyse ergab:

SiO_2 = 3.88
CaO = 51.98
MgO = 1.75
CO_2 = 42.64
100.25

Der Kieselsäuregehalt ist wohl auf die Schwammnadeln zurückzuführen, da Quarz und Silicate vollständig zu fehlen scheinen.

Die zweite Varietät ist von dunklerer Farbe und von plattiger Absonderung. Sie enthält ebenfalls zahlreiche Fora-

1) Eine Infiltration der Carbonate erscheint mir nach der Art ihres Auftretens in hohem Grade unwahrscheinlich.

miniferen, aber neben eckigen Quarzkörnern und einigen Muscovitblättchen in so bedeutender Menge trübe flockige Einlagerungen, dass die Stücke nach der Erschöpfung mit Salzsäure ihre Form behalten; da der Kalkstein sich beim Glühen weiss brennt, so bestehen jene trüben Flocken wahrscheinlich aus bituminöser thoniger Substanz.

Zu den Contactbildungen gehören wahrscheinlich schon lichtgrauliche Kalksteine, welche in der Nähe des Liparit gesammelt wurden, deren Beziehung zu letzterem aber im Felde nicht ermittelt werden konnte. Sie erscheinen makroskopisch dicht bis feinkörnig, sind aber in Folge des krystallinen Bruchs von marmorartigem Aussehen und hinterlassen beim Auflösen in Salzsäure ausser einigen Quarzkörnern einen geringfügigen weissen, flockigen Rückstand. Nach der mikroskopischen Untersuchung bestehen sie aus deutlich gegen einander abgegrenzten, allseitig sich berührenden Calcitkörnern, welche der Hauptsache nach von ziemlich gleichen Dimensionen sind, stellenweise aber auch gröber krystallinische Nester und Adern bilden. Foraminiferen lassen sich zwar noch ihren Umrissen nach erkennen, aber ihre Zahl ist erheblich geringer, und Schalen sind nur noch ausnahmsweise erhalten. Dieser dichte bis feinkörnige Marmor, dem Silicatbildungen fehlen, dürfte das Contactproduct solcher Kalksteinlagen sein, deren Analyse oben mitgetheilt ist, und welche fast aus reinen Carbonaten bestehen. Die Veränderung beschränkt sich auf eine Umkrystallisation (das Korn ist merklich gröber) und Verschwinden der die normalen Kalksteine grau färbenden organischen Substanz; da aber die Foraminiferen zum Theil wenigstens noch erkennbar sind, liegt jedenfalls nur ein geringer Grad von Metamorphose vor.

Direct am Contact sind die dichten Kalksteine in einen granatführenden, weissen, körnigen Kalk umgewandelt, welcher mit dem Liparit so fest verbunden ist, dass sich die beiden Gesteine nicht trennen lassen. Der Kalk setzt sich aus Körnern von wechselnder Grösse ohne jegliche Zwillingslamellen zusammen. Die Granaten bestehen theils aus lichtgrünem Grossular, theils aus einer farblosen, bald wasserklaren, bald trüben Varietät, treten in zierlichen Rhombendodekaëdern auf, erreichen eine Grösse von $\frac{3}{4}$ mm und

erweisen sich als vollständig isotrop. Der im Dünnschliff licht grünlichgelbe Grossular wird oft von einer 0.015 mm breiten, wasserklaren und farblosen, stark doppelbrechenden Zone umsäumt, welche nach Aussen und Innen scharf geradlinig begrenzt ist und wahrscheinlich aus Quarz besteht. Im Gegensatz zum Grossular zeigt der weisse Granat häufig lückenhaftes Wachsthum mit Ausfüllung der Lücken durch Calcit.

Bei der Kürze der Zeit, welche uns zur Verfügung stand, können die Beobachtungen natürlich nur unvollkommen sein, und ihre Mittheilung hat lediglich den Zweck, zu einer eingehenden Erforschung der Liparite dieser Gegend anzuregen. Sicher dürfte sein, dass am Djutsa sowohl exomorphe, als auch endomorphe Contacterscheinungen vorhanden sind, wodurch die Lakkolithennatur der Liparite in der Gegend von Pjatigorsk eine weitere Stütze findet.

Die Energieverhältnisse beim Lippmann'schen Kreisprozess.

Von

Dr. K. Schreber.

G. Lippmann[1]) hat 1876 einen Kreisprozess veröffentlicht, mit dessen Hülfe er elektrische Energie in andere Energiearten umformen will, und für welchen vollständig analoge Formeln gelten sollen, wie für den Carnot'schen, wenn man elektrische Energie und Wärmeenergie einerseits und Potenzial und Temperatur andererseits sich entsprechen lässt. Trotzdem nun bei diesem Prozess durchaus nicht, wie behauptet, eine Umsetzung elektrischer Energie in Energie anderer Form stattfindet, vielmehr die Summe der elektrischen Energie über den ganzen Prozess erstreckt gleich Null ist, ist derselbe doch vielfach in die Litteratur, selbst in die neuesten Datums übergegangen. Ich halte es deshalb für angebracht, die einfache Rechnung durchzuführen, welche erkennen lässt, dass die Analogie zwischen dem Lippmann-schen und dem Carnot'schen eine rein äusserliche ist.

Der Lippmann'sche Kreisprozess ist folgendermassen gebildet: Es sei eine Seifenblase gegeben vom Radius r_1; dieselbe sei mit einer Elektrizitätsquelle vom Potenzial P_1 in Verbindung. Durch Hineinblasen von Luft möge ihr Radius bis auf r_2 vergrössert werden, während ihr Potenzial infolge der Verbindung mit der Elektrizitätsquelle ungeändert P_1 bleibt. Dabei wird eine bestimmte Menge elektrischer Energie auf die Blase überfliessen (isopotenzieller Prozess; entspricht dem isothermen). Dann werde die Verbindung mit der Elek-

---

1) G. Lippmann C. R. 82 1876 Seite 1425.

trizitätsquelle aufgehoben und die Blase isoliert (adiabatisch) weiter vergrössert bis zum Radius r_3. Hierauf werde die Blase wieder mit einer Elektrizitätsquelle (Elektrizitätssenke) vom Potenzial $P_2 < P_1$ verbunden und ihr Radius dadurch, dass Luft ausströmt, verkleinert bis auf r_4, welcher Werth so bestimmt ist, dass, wenn schliesslich die Blase wieder isoliert verkleinert wird, bis zum Radius r_1 auch die auf der Blase befindliche Elektrizitätsmenge wieder gleich der am Anfang des Prozesses ist. Die Blase hat also einen Kreisprozess durchgemacht, welcher ein umkehrbarer ist, wenn man darauf achtet, dass der Druck der Luft in der Blase stets gleich dem durch die elektrische Ladung modifizierten Druck der Oberflächenspannung ist. Die Analogie dieses Prozesses mit dem Carnot'schen ist scheinbar eine vollkommene.

Um den Wert von r_4 zu berechnen, haben wir die Bedingung zu benutzen, dass die Elektrizitätsmenge am Schlusse des Prozesses wieder dieselbe sein soll, wie am Anfang. Es sei dieselbe anfänglich e_1. Während des ersten Teilprozesses werde aufgenommen $e_2 - e_1$, so dass sie also am Ende dieses Teiles e_2 ist. Während des zweiten Teilprozesses bleibt sie ungeändert e_2, während des dritten fällt sie um $e_1 - e_2$ und während des vierten bleibt sie wieder konstant gleich e_1. Da nun die elektrische Kapazität einer Kugel gleich dem Radius ist, erhalten wir die 4 Gleichungen:

1)
$$e_1 = P_1 r_1 = P_2 r_4$$
$$e_2 = P_1 r_2 = P_2 r_3$$

Dieselben ergeben:

2)
$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{r_4}{r_3}$$

Wieder vollkommen analog der bekannten Gleichung zwischen den 4 Werten des Volumens des Gases beim Carnot'schen Kreisprozess.

Untersucht man aber die Energieverhältnisse des Lippmann'schen Kreisprozesses, so stösst man auf einen fundamentalen Unterschied: Während beim Carnot'schen Prozess nur zwei Energieformen in betracht kommen, die Wärmeenergie und die Volumenenergie, haben wir beim Lipp-

mann'schen drei Energieformen, die elektrische, die Oberflächen- und die Volumenenergie. Wir wollen jetzt jede dieser drei Energieformen für den ganzen Prozess der Reihe nach berechnen und fangen mit der elektrischen Energie an.

Da während des ersten Teilprozesses bei konstantem Potenzial P_1 die Elektrizitätsmenge $(e_2 - e_1)$ aufgenommen wird, so wächst die elektrische Energie der Blase während dieses Prozesses um

3) $$q_1 = P_1(e_2 - e_1) = P_1^2(r_2 - r_1)$$

Während des zweiten Teilprozesses bleibt die Elektrizitätsmenge der Blase ungeändert e_2, es ändert sich aber ihr Potenzial, also auch die ihr entsprechende Energie. Diese Änderung beträgt

$$q'_2 = \int_2^3 e_2 \, dP.$$

Nun ist, da die elektrische Kapazität einer Kugel gleich dem Radius ist

$$e_2 = P_1 r_2 = Pr$$

also

$$r\,dP + P\,dr = 0$$

und somit

$$dP = -\frac{P}{r}\,dr = -\frac{P_1 r_2}{r^2}\,dr$$

also

4) $$q'_2 = -P_1^2 r_2^2 \int_2^3 \frac{dr}{r^2} = P_1^2 r_2^2 \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_2}\right)$$

Während des dritten Teilprozesses haben wir einen Vorgang genau analog dem des ersten, also ist die Änderung der elektrischen Energie der Blase

5) $$q_2 = P_2^2(r_4 - r_3)$$

Und im letzten Teilprozess haben wir analog dem zweiten die Änderung der elektrischen Energie:

6) $$q'_1 = P_2^2 r_4^2 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_4}\right)$$

Die gesamte Änderung Q der elektrischen Energie während des ganzen Prozesses ist also:

$$Q = q_1 + q'_2 + q_2 + q'_1$$
$$= P_1^2(r_2 - r_1) + P_1^2 r_2^2\left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_2}\right) + P_2^2(r_4 - r_3)$$
$$+ P_2^2 r_4^2\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_4}\right)$$

Unter Beachtung der Gleichungen 1 ergiebt das:

$$Q = P_1 P_2(r_3 - r_4) + P_1 P_2(r_2 - r_3) + P_1 P_2(r_1 - r_2)$$
$$+ P_1 P_2(r_4 - r_1) = 0$$

Es wird also in diesem ganzen Kreisprozesse gar keine elektrische Energie in Energie irgend welcher anderer Form umgewandelt, und es sind deshalb alle Schlüsse, welche an ihn in bezug auf die Umformung elektrischer Energie angeknüpft worden sind, unzulässig.

Es ergeben sich übrigens zwischen den Änderungen der elektrischen Energie während der einzelnen Teilprozesse folgende einfachen Beziehungen:

$$\frac{q_1}{-q_2} = \frac{P_1}{P_2} \text{ und } \frac{q'_1}{-q'_2} = \frac{e_1}{e_2}$$

Als zweite Energieform des Kreisprozesses, welche der Berechnung unterworfen werden soll, wähle ich die Oberflächenenergie.

Wählen wir die Einheiten der beiden Faktoren der elektrischen Energie derart, dass ihr Produkt in demselben Mass gemessen wird, wie die mechanischen Energieformen, so erhalten wir für die Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der elektrischen Ladung der Oberfläche die Gleichung

$$\alpha = \alpha_0\left(1 - \frac{P\delta}{8\alpha_0}\right)$$

wo α_0 die Oberflächenspannung der ungeladenen Fläche und δ die Flächendichte der Elektrizität ist.

Es ist dabei angenommen, dass auch bei der geladenen Seifenblase die innere Oberfläche sowohl wie die äussere die

gleiche Spannung behalten; das entspricht ja nicht eigentlich der Wirklichkeit, da sich ja die elektrische Ladung nur auf der äusseren Fläche befindet und also auch nur deren Spannung beeinflusst. Ein Fehler entsteht aber dadurch nicht im Laufe der Rechnung und deshalb nehme ich diesen einfacheren Ausdruck.

Da für eine Kugel:

$$\delta = \frac{rP}{4\pi r^2} = \frac{P}{4\pi r}$$

so ist also

$$\alpha = \alpha_0\left(1 - \frac{1}{32\pi\alpha_0}\cdot\frac{P^2}{r}\right)$$

Die Änderung der Oberflächenenergie ist allgemein gegeben durch

$$O = \int \alpha\, do.$$

Da sich in unserem Falle jede der beiden Oberflächen der Seifenblase in gleicher Weise ändert, so erhalten wir

$$O = \int \alpha_0\left(1 - \frac{1}{32\pi\alpha_0}\cdot\frac{P^2}{r}\right) 2.8\pi r dr = 16\pi\alpha_0 \int r\,dr - \frac{1}{2}\int P^2\,dr$$

Diese Integration haben wir nun für die einzelnen Teile unseres Kreisprozesses auszuführen.

Auf dem ersten Teilprozess ist P konstant, also

$$O_1 = 16\pi\alpha_0 \int_{r_1}^{r_2} r\,dr - \frac{P_1^2}{2}\int_{r_1}^{r_2} dr = 8\pi\alpha_0(r_2^2 - r_1^2) - \frac{1}{2}P_1^2(r_2 - r_1)$$

Auf dem zweiten Teilprozess haben wir

$$P = \frac{P_1 r_2}{r}$$

also

$$O'_2 = 16\pi\alpha_0 \int_{r_2}^{r_3} r\,dr - \frac{1}{2}P_1^2 r_2^2 \int_{r_2}^{r_3} \frac{dr}{r^2}$$

$$= 8\pi\alpha_0(r_3^2 - r_2^2) + \frac{1}{2}P_1^2 r_2^2\left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_2}\right)$$

Analog die beiden anderen Prozesse.

$$O_2 = \gamma\pi\alpha_0(r_4^2 - r_3^2) - \tfrac{1}{2}P_2^2(r_4 - r_3)$$

$$O'_1 = \gamma\pi\alpha_0(r_1^2 - r_4^2) + \tfrac{1}{2}P_2^2 r_4^2\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_4}\right)$$

Jede der Energieänderungen der vier Teilprozesse besteht also aus zwei Anteilen, von denen der eine unabhängig ist von der elektrischen Ladung, also die Änderung der Oberflächenenergie darstellt, als ob die Seifenblase nicht geladen wäre, während der andere Anteil wesentlich durch die elektrische Ladung bestimmt ist. Die Summe der ersten Anteile muss selbstverständlich Null sein, die Summe der übrigen ergiebt:

$$\begin{aligned} O &= O_1 + O'_2 + O_2 + O'_1 \\ &= -\tfrac{1}{2}P_1^2(r_2 - r_1) + \tfrac{1}{2}P_1^2 r_2^2\left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_2}\right) - \tfrac{1}{2}P_2^2(r_4 - r_3) \\ &\qquad + \tfrac{1}{2}P_2^2 r_4^2\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_4}\right) \\ &= -\tfrac{1}{2}P_1 P_2(r_3 - r_4) + \tfrac{1}{2}P_1 P_2(r_2 - r_3) - \tfrac{1}{2}P_1 P_2(r_1 - r_2) \\ &\qquad + \tfrac{1}{2}P_1 P_2(r_4 - r_1) \end{aligned}$$

$$7) \quad = P_1 P_2 \frac{(r_2 - r_1)(r_2 - r_3)}{2}$$

Da nach der ganzen Anordnung des Kreisprozesses

$$r_1 < r_2 < r_3 > r_4 > r_1$$

so ist also O negativ, d. h. die Oberflächenenergie hat während des Prozesses abgenommen.

Wir haben nun noch die Änderung der Volumenenergie während des Kreisprozesses zu berechnen:

Die allgemeine Formel für die Änderung der Volumenenergie ist

$$A = -\int p\,dv.$$

In unserer Aufgabe ist

$$p = \frac{4\alpha}{r} = \frac{4\alpha_0}{r}\left(1 - \frac{1}{32\pi\alpha_0}\cdot\frac{P^2}{r}\right)$$

und

$$dv = 4\pi r^2 dr$$

$$A = -\int \frac{4\alpha_0}{r}\left(1 - \frac{1}{32\pi\alpha_0}\cdot\frac{P^2}{r}\right)4\pi r^2 dr = -16\pi\alpha_0\int r\,dr + \tfrac{1}{2}\int P^2 dr$$

d. h. während des ganzen Kreisprozesses hat man stets

$$A = -O$$

Als Summe der Änderung der Volumenenergie während des Prozesses erhalten wir also:

8) $$A = P_1 P_2 \frac{(r_2 - r_1)(r_3 - r_2)}{2},$$

wie das ja auch nach dem Energieprinzip zu erwarten war.

Im Lippmann'schen Kreisprozess ist also Oberflächenenergie in Volumenenergie verwandelt worden und das Aequivalent dieser Verwandelung müssen wir darin sehen, dass die Elektrizitätsmenge $(e_2 - e_1)$ vom Potenzial P_1 auf das Potenzial P_2 gefallen ist.

Die Beziehung zwischen der Menge der umgewandelten Energie und dem Niveausturz der Elektrizitätsmenge ergiebt sich einfach, indem man den Wert der umgewandelten Energie (7 bezw. 8) mit Hülfe von 1 umformt. Es ist:

9) $$P_1 P_2 \frac{(r_2 - r_1)(r_3 - r_2)}{r_2} = (e_2 - e_1)(P_1 - P_2)$$

Es muss also der Satz von Mach: „Wird von einer „Energieart $W' + W$ vom Potenzial V_1 der Anteil W' in eine „oder mehrere andere Formen verwandelt, so erfährt der „Rest W einen Fall auf das Potenzial V_2, wobei die Glei„chung besteht

$$-\frac{W'}{V_1} + W\left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1}\right) = 0“$$

erweitert werden zu: „Verwandelt sich Energiemenge E „irgend einer Form in eine oder mehrere andere Formen,

„so erfährt gleichzeitig der Wert K des Kapazitätsfaktors „einer Energieform einen Niveausturz $(J_1 - J_2)$, welcher mit „E und K durch die Gleichung verknüpft ist:

10) $$E = K(J_1 - J_2)$$“

Die Energieform, deren Faktoren K und J sind, braucht keine der bei der Umwandlung in betracht kommenden Formen zu sein.

Bemerken will ich hierbei noch, dass in dieser letzten Gleichung als Kapazitätsfaktor der Wärmeenergie, wie ich dieses schon seit Jahren zu thun gewohnt bin, die wahre spez. Wärme angesehen werden muss.

Greifswald, 14. 12. 1899.

Die Characeen der Regierungsbezirke Stettin und Köslin.

Mit 2 Tafeln.

Nebst einem Anhange, enthaltend die Zusammenstellung aller in der Provinz Pommern aufgefundenen Arten, und einer Anleitung für Sammeln, Präpariren und Conserviren derselben.

Von

Ludwig Holtz,

Assistent am botanischen Museum der Königlichen Universität zu Greifswald.

Abschnitt I.

Einleitung.

Als meine Arbeit „die Characeen Neu-Vorpommerns mit der Insel Rügen und der Insel Usedom“ in den „Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neuvorpommern und Rügen“ im 23. Jahrgange 1891 publicirt war, fasste ich den Entschluss, in derselben Weise, auch in den beiden noch übrigen Regierungsbezirken Pommerns, Stettin und Köslin, die Wohnstätten der Arten dieser interessanten Familie zu erforschen, um ein einigermassen Ganzes für die Provinz herzustellen.

Es war ein etwas gewagter Entschluss: ich war 67 Jahre alt, war Beamter, dem nur eine beschränkte Ferienfrist im Jahre vergönnt war und hatte nicht über besondere Glücksgüter zu verfügen.

Dazu kam noch, dass mein Wohnort so ungünstig für betreffende Excursionen gelegen war, fast noch 30 Km. entfernt vom Anfange des sich von Westen nach Osten über

300 Km. erstreckenden, in Aussicht genommenen Durchforschungsgebietes, eines Gebietes, welches von der Natur mit sehr grossen Haffen und Bodden, zum Theil mit sehr grossen, grossen und unzähligen kleineren Seen, Flüssen und Bächen und anderen Gewässern reich ausgestattet ist.

Ich durfte mir demnach nicht verhehlen, dass, wenn auch überhaupt denkbar günstige Umstände mein Unternehmen fördern würden, dies doch immer ein solches sei, welches unter den oben angeführten misslichen Verhältnissen eine Reihe von Jahren in Anspruch nehmen musste, um zu einer befriedigenden Lösung gelangen zu können.

Ich ging aber dennoch ans Werk, brachte die Sommerferien des Jahres 1892 in den Kreisen Hinterpommerns zu, und habe das Glück gehabt, diese Touren dahin und die betreffenden Excursionen daselbst in jenen, zum Theil romantischen Geländen, jährlich bis zu diesem Jahre fortsetzen zu können, wobei ich dankbar anerkennen muss, dass meine Herren Chefs, der verstorbene Prof. Schmitz und der jetzige, Herr Prof. Schütt, meinem Unternehmen wohlwollend entgegen gekommen sind.

Zur Förderung meines Unternehmens hat aber einen nicht geringen Theil der Professor Dr. K. Löbker zu Bochum beigetragen, der alljährlich eine Zeit lang mit mir vereint, die Excursionen machte.

Durch seine scharfe Beobachtungsgabe, durch sein vorzügliches Reisedispositionstalent, wodurch stets nöthige Zeitersparnisse zum Mehrschaffen erlangt wurden, überhaupt in jeder Art ist er mir in der liebenswürdigsten Weise zur Hülfe gekommen, so dass ich nicht umhin kann, ihm hier noch meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Freilich waren die, oft 8- und mehrstündigen Excursionen, welche theils zu Fusse, theils auch mit Privatfuhrwerk und Eisenbahn zurückgelegt wurden, für mich zuweilen etwas anstrengend; aber wenn nur erst am Abende — nach erfolgter Rückkehr zu den Ruhequartieren, welche zeitweise, resp. für Tage als Mittelpunkte für zu durchforschende umliegende Gebiete benutzt wurden — das Mittagessen eingenommen war, vermisste ich nie den Willen und die Lust, mit Zuhülfe-

nahme zeitweiliger Nachtstunden, das Gesammelte zu präpariren; und die frühen Morgenstunden fanden uns, bei passendem Wetter, schon immer wieder auf einer neuen Excursion.

Es ist nun leicht begreiflich, dass ich, auch beim besten Willen, keine völlig genügende Aufschliessung des Gebietes erringen konnte, weil mich nicht nur die oben berührten misslichen Verhältnisse daran verhinderten, sondern auch noch der Mangel an Zeit in den Frühjahrsmonaten, in welchen manche Arten dieser Pflanzenfamilie schon zu fruchten beginnen und dann theils völlig absterben und verschwinden, theils nur geringe sterile Reste hinterlassen, welche in den Sommer- und Herbstmonaten — die mir besonders zu Gebote stehende Beobachtungs- resp. Sammelzeit — keine genaue Artbestimmung mehr zulassen.

Ueberhaupt stehen dem Sammler von Wasserpflanzen, resp. der Characeen, welche ja nur einzig und allein Bewohner des flüssigen Elementes sind, oft unüberwindliche Hindernisse entgegen.

Bald fehlt auf den, im Laufe der Tagesexcursionen zu berührenden Gewässern das erwünschte Boot, bald ist dies, aber der nöthige Bootsführer nicht zu haben; und doch ist es wünschenswerth, die Gewässer zu durchqueren, weil die Characeen sich nicht selten in ziemlichen Tiefen befinden.

Treten solche unüberwindliche Hindernisse entgegen, dann ist der Sammler gezwungen den Strand der Gewässer, soweit es ihm möglich, zu umwandern, die seichten Schaare derselben abzusuchen und, von den Schaaren aus, seine an einem Stricke befestigte Pflanzenangel möglichst weit fortzuschleudern, aus den zu erreichenden Tiefen die auf der Angel haftenden Pflanzen zu sich heran zu ziehen und zu untersuchen.

Er hat aber auch sein Augenmerk ferner auf die vom Winde auf den Strand getriebenen, sowie auf die von den Fischern, bei Entleerung der Netze, zurückgelassenen Pflanzenreste zu richten, um das Vorkommen von Characeen und deren Arten feststellen zu können.

Freilich bleibt die Durchquerung der Gewässer immer die Hauptsache.

Zieht man dann noch den vorher erwähnten Reichthum an Gewässern des Durchforschungsgebietes in Betracht, so wird man es auch leicht begreiflich finden, dass ich bis dahin keine erschöpfende Aufschliessung des Gebietes, hinsichtlich dieser Familie, zu geben vermochte.

Ich betrachte meine Arbeit auch nur als einen Grundbau für eine solche; mögen nach und nach Freunde dieser Familie weiter bauen und einen Stein zum andern fügen; mag es mir ja auch noch vergönnt sein, hin und wieder für den weiteren Ausbau mitwirken zu können.

Abschnitt II.

Charakteristik des Gebietes.

In meiner früheren, den Regierungsbezirk Stralsund (Neu-Vorpommern) betreffenden Characeenarbeit, hatte ich auch die Insel Usedom mit behandelt.

Da diese jedoch, mit der Insel Wollin vereint, den Kreis „Usedom-Wollin“ bildet, welcher dem Regierungsbezirke Stettin angehört, so habe ich auch die Insel Usedom in meiner jetzigen Arbeit mit berücksichtigen müssen.

Das betreffende Gebiet umfasst demnach die, durch die Odermündungen gebildeten Inseln Usedom und Wollin und das grosse, sich von SW. nach NO. erstreckende Festland, hat einen Flächeninhalt von 26,100 qkm. bei einer Länge von circa 300 km. und einer zwischen circa 40 und 130 km. schwankenden Breite.

Da die Inseln wohl genügend bekannt sind, so will ich nur einige Bemerkungen über das Festland machen.

Die im Westen belegenen Kreise Demmin, Anklam, Ueckermünde und Randow — unter dem Namen Vorpommern bekannt — sind Flachländer, in welchen sich nur in dem, an der linken Seite des Oderthales fortlaufenden welligen Hügellande einige Anhöhen bemerkbar machen.

An der rechten Seite des Oderthales beginnt Hinterpommern, ein Gebiet, welches, wenn es auch ein Flachland genannt werden kann resp. muss, mehr dem Süden zu, mit der Küste parallel, von einem Höhenzuge — dem Pommer-

schen Landrücken oder der Baltischen Seenplatte — durchsetzt wird, welcher sich bis nach Westpreussen hineinzieht. Die Höhenflächen desselben zeigen meistens einen dürren, sandigen, kiesigen und grandigen Boden, welcher hin und wieder mit bis faustgrossen Steinen bedeckt ist, ja auf welchem, mehr dem Osten zu, in dem Kreise Rummelsburg, sich nicht selten in nicht geringer Anzahl grosse erratische Steinblöcke befinden.

Wenn auch hin und wieder sich auf dem Landrücken Höfe und Colonien mit dazu gehörigen Feldern zeigen, so ist doch der grössere Theil mit Wäldern bedeckt.

Theils sind dieselben, hier und da mit Haideflächen abwechselnd, aus Laubholzbeständen gebildet, in welchen die Buche den ersten Platz einnimmt, theils aus gemischten, vorherrschend aber aus Nadelholzbäumen — Pinus silvestris — zusammengesetzt, welche Thäler und Kuppen bedecken, hin und wieder tiefliegende kleine, aber auch nicht selten weitbeckige See umschliessen oder an den Seiten solcher sich erstrecken.

Diese Wälder mit den nicht selten Inseln umschliessenden Seen, deren bewaldete Abhänge sich oft bis an die Ufer erstrecken, ferner dann die hier und dort durch die Thäler sich schlängelnden Bäche und Flüsse mit den denselben anliegenden grünen Wiesenflächen — Wald, Wasser und Wiesen — vermögen dem Landrücken eine gewisse landschaftliche Schönheit zu verleihen.

Da es mir aber der eigentliche Zweck meiner Arbeit nicht gestattet, weiter auf die zum Theil recht interessante Formation des Landes, insbesondere des Dünengebietes mit seinen 30, 40 und mehr Meter hohen Wanderdünen einzugehen, so werde ich mich weiter mit den Wasserverhältnissen des Gebietes befassen.

Dem Gebiete gehören Flüsse an, ferner unter den mit seenartigen Charakter ausgestatteten Gewässern: Haffe — weitflächige Wasserbecken —, Bodden — Becken geringeren Flächeninhalts —, Wieke — von den Haffen und Bodden theils tief, theils weniger tief ins Land sich erstreckende Buchten — und Dünen- oder Strandsee — unmittelbar dem Dünen-

gebiete anliegende Gewässer —, welche ebengenannten alle mit dem Meere in Verbindung stehen.

Ferner hat das Gebiet unzählige Landsee — welche inmitten des Landes liegend, theils ganz eingeschlossen sind, theils Flüssen ihren Ursprung geben, oder auch von solchen durchströmt werden —; endlich kleinere Gewässer — Becken, welche in dem zum Theil recht weitflächigen Mooren durch Austorfung, an anderen Stellen durch Ausmoderung, Ausschachtung des Erdreichs und dergleichen entstanden sind.

In der die Characeen betreffenden Literatur wird gewöhnlich berichtet, dass sich diese Pflanzen auch in den Gewässern langsam fliessender Flüsse aufhalten. Das trifft bei den Flüssen des Gebietes nur bedingungsweise zu.

Diese, welche theils aus den, dem Meere benachbarten Hinterländern, theils von dem Landrücken kommen, haben alle, mehr oder weniger einen raschen Lauf, der im ersten Falle durch die nachdrängenden Wassersmassen der Hinterländer, im anderen Falle durch den Höhendruck hervorgebracht wird. Nur wo sich die Flüsse hin und wieder seenartig verbreiten oder wenn sie sich, aber ausnahmsweise, an den breiteren Ausmündungen verflachen, kann man Characeen erwarten.

Unter den Characeen giebt es nun Arten, welche fast nur in süssen Gewässern ihr Gedeihen finden, andere, welche auch in brackigen — schwach salzigen — sich wohl fühlen wieder andere, welche zu ihrer Existenz eines stärkeren Salzgehaltes ihres Heims benöthigt sind.

Ueberhaupt aber wohnen und gedeihen alle Arten nur in klaren, reinen Gewässern.

Eigenthümlich unter den zeitweise Brackwasserführenden Gewässern sind die sogenannten Dünen- oder Strandsee.

Es sind weitflächige Wasserbecken, welche mit ihren Nordseiten den Dünen anliegen, theils durch Zuflüsse von Bächen benachbarter Ländereien, meistens aber durch Flüsse gespeist werden und, welche durch die Dünen-Ausläufe — sogenannt Tiefe — die Gewässer wieder in die Ostsee entlassen. Diese Tiefe versanden zeitweise, weshalb dieselben dann durch Aufgraben wieder geöffnet werden müssen; stets offene Tiefe haben nur der Camp- und Lebasee.

Da überhaupt alle mit dem Meere in Verbindung stehenden Gewässer fortwährend gewaltige Zuflüsse von süssem Wasser haben, durch N.-, NO.- und NW.-Stürme aber nur zeitweise, durch die Tiefe, mit einströmenden salzigen Meerwasser versehen werden, so ist der Gehalt an Salz in diesen Becken auch nur ein sehr minimaler, weshalb sie denn auch fast gar nicht von denjenigen Arten der Characeen, welche eines grösseren Gehaltes von Salz benöthigen, bewohnt werden; ich bin bei Durchsuchung dieser Becken in meinen Erwartungen oft getäuscht worden.

Doch auch die im Lande liegenden See erfüllen nicht immer die Erwartungen des Characeensammlers.

So wird man z. B. in Gewässern, welche zwecks Tieflegung durch Läufe verbunden sind, ebenso in Mühlenteichen selten Characeen finden, weil in solchen die den Angehörigen dieser Familie nöthige Stabilität der Wasserspiegel fehlt. Diese, mit so zarten Stengeln ausgerüsteten Pflanzen beanspruchen eine gewisse Ruhe, in welcher sie auch oft in flachliegenden weitbeckigen Seen durch Stürme, in den von Flüssen durchschnittenen Gewässern durch bald schwachen, bald starken Fluthgang gestört werden.

Dagegen sind solche See, welche rings von Bergen umgeben, deren Kuppen womöglich noch bewaldet sind, ferner solche See, deren Ufer von Rohrplänen und Binsen eingefasst sind, als die besten Wohnplätze der Characeen anzusehen, weil denselben der nöthige Schutz, die nöthige Ruhe gewährt sind, wo sie sich dann in den von den Sonnenstrahlen erwärmten Gewässern gut entfalten können.

Aber auch die kleineren Gewässer, als Torfgruben, Gräben und dergleichen sind nicht zu verachten, weil man in solchen Chara foetida und Chara fragilis gewöhnlich, Chara hispida nicht selten und Nitellenarten, überhaupt dieselben in verschiedenen Formen zu finden erwarten kann.

Von den Gewässern des Gebietes befindet sich in Vorpommern nur eine geringe Anzahl, die bei weitem grösste in Hinterpommern, und hier wieder der grössere Theil auf dem pommerschen Landrücken und südwärts desselben.

Der Grundboden der Gewässer besteht aus Sand, Lehm, Thon, Mergel, auch hin und wieder Kalk; und je weiter die

Gewässer nach Osten belegen, je mehr sind die Bodenschichten mit kleineren oder grösseren Steinen und Steinblöcken durchsetzt.

Die Schaare sind hin und wieder ziemlich breit, theils sandig, theils grandig und zuweilen mit kleinen und grösseren Geröllstücken belegt.

In den meisten Gewässern sind theilweise auf den Grundböden starke Moderschichten abgelagert, welche sich besonders in den Dünenseen in grösserer Mächtigkeit bemerkbar machen; bemerkenswerth sind endlich auch die oft recht ansehnlichen Tiefen der Landsee.

Abschnitt III.

Quellen für die Characeenkunde des Gebietes.

Die erste Aufzeichnung von Characeen des Gebietes finden wir in der, im Jahre 1835 zu Köslin erschienenen „Flora von Pommern von J. Homann, Prediger zu Budow bei Stolp in Pommern."

Derselbe führt die Characeen in der ersten Ordnung der XXIV Cl. Cryptogamia auf, und zwar unter nachstehenden Nummern:

1. gemeiner Armleuchter, Chara vulgaris L.,
2. stachlicher Arml., Ch. hispida L.,
3. filziger Arml., Ch. tomentosa L.,
4. breitblättriger Arml., Ch. latifolia Weiss,
5. biegsamer Arml., Ch. flexilis L.,
6. schöner Arml., Ch. pulchella Wallr.

Zweimal ist als Fundort Budow, sonst nur „in stehenden Gewässern und Gräben" angegeben.

Eine zweite Aufzeichnung finden wir in der 1854 in Stettin herausgegebenen „Flora von Stettin und Pommern, von C. Hess, Rector der Ottoschule zu Stettin."

Derselbe führt die Characeen in der IX. Fam. der XXI. bis XXIII. Cl. unter Ceratophyllae auf, und zwar als:

Nitella, Schaftheu.

1. Nit. gracilis Sm. Fadenschaftheu,
2. Nit. mucronata Br. Stachelsch.,
3. Nit. stelligera Bauer. Sternsch.,
4. Nit. barbata Meyen. Bartsch.,

und ferner als:

Chara, Armleuchter.

1. Ch. fragilis Desv. Brucharmleuchter.
2. Ch. foetida Br. Stinkarm.
3 Ch. hispida L. Borstenarm.
4. Ch. ceratophylla Wallr. Hornarm.

Bei Nit. mucronata und barbata giebt er als Wohnort den Binowsee an, bei den übrigen fehlen die Angaben.

Aus dem, von Prof. J. Münter 1870 veröffentlichten Verzeichnisse „über die Characeen Pommerns im Allgemeinen" finden sich 4, dem Gebiete angehörende Arten aufgeführt, nämlich:

1. Lychnothamnus barbatus, Binow-See,
2. Tolypellopsis ulvoides (Bert.) β. stelligera (Bauer) Nordstedt, Kamminer Bodden,
3. Nit. gracilis Sm., Hökendorf bei Stettin, und
4. Ch. ceratophylla, Insel Usedom.

In den, in Berlin 1882 erschienenen „Fragmenten einer Monographie der Characeen von A. Braun, herausgegeben von Dr. Otto Nordstedt," und in der, gleichfalls in Berlin 1882 erschienenen Arbeit: „die bisher bekannten europäischen Characeen von P. Sydow" ist nur bei vorkommenden Angaben „die Provinz Pommern" erwähnt; wohin gegen in der 1897 in Leipzig erschienenen Arbeit: „die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz von Dr. W. Migula" bestimmte Fundstellen des Gebietes verzeichnet sind.

Mit dem Sammeln der Arten dieser Familie, im Gebiete haben sich nach dem Greifswalder Universitäts-Herbar nachstehende Botaniker beschäftigt: Hertsch, Hess, Seehaus, A. Braun, Marsson, Münter, Zabel, Wellmann, Winkelmann, P. Sydow und R. Ruthe.

Aus dem Berliner Universitäts-Herbar, resp. der A. Braunschen Sammlung, sind mir die Namen nachstehender Sammler bekannt geworden: Rostkovius, Hertsch, Sickenberger, A. Braun, Seehaus, Gollmer, Eichler, Magnus, Häckel, Marsson, Münter und Sydow. Ferner habe ich noch aus einem Verzeichnisse des Königsberger Universitäts-Herbar's, als Sammler des Gebietes ersehen können: Seehaus, Bauer, A. Braun und P. Sydow. Endlich führe ich noch an, nach einem

einem Verzeichnisse des Herbar's des Danziger Provinzial-Museums, für den Kreis Lauenburg, als Sammler P. Gräbner.

An Sammlungen habe ich für meine Arbeit benutzen können:

1. Das hiesige Universitäts-Herbar, welches Exemplare von den vorhergenannten Sammlern enthält, sowie auch einen Theil der „Braun-Rabenhorst-Stitzenbergerschen Sammlung", ferner die von Bąenitz gelieferten Characeen und endlich noch die erscheinende „Exsiccaten-Sammlung von Migula-Sydow und Wahlstedt" umfasst.
2. Das Berliner Universitäts-Herbar insonderheit die Al. Braunsche Characeen-Sammlung, von welcher Einsicht zu nehmen mir durch den Director Herrn Prof. Dr. Engler, resp. Herrn Prof. Dr. Hieronymus gütigst gestattet war.
3. Ein Verzeichniss der Characeen des Gebietes des Königsberger Universitäts-Herbar's, welches ich der Güte des Directors desselben, Herrn Prof. Dr. Luerssen verdanke.
4. Ein Verzeichniss der Characeen der Danziger Provinzial-Herbar's, welches freundlichst der Director desselben, Herr Prof. Dr. Conwentz, mir zusandte, und
5. mein eigenes Characeen-Herbar, dessen das Gebiet betreffende Exemplare zum grössten Theile von Herrn Prof. Dr. O. Nordstedt zu Lund gütigst revidirt worden sind.

Aus diesen Sammlungen ist ersichtlich, dass die Botaniker der Characeen-Flora des Gebietes, erst vom Beginn der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts eine grössere Aufmerksamkeit haben angedeihen lassen, was unzweifelhaft dem gewinnenden Einflusse des verstorbenen Prof. Al. Braun zu verdanken ist.

Sehr fleissig ist darnach in den fünfziger Jahren gesammelt worden und zwar besonders in den, dem Kreise Randow an- und naheliegenden Kreisen, und in diesen wieder mit besonderem Eifer von dem, vor einigen Jahren zu Stettin verstorbenen Conrector Seehaus und betreffs der Insel Usedom vom Professor Al. Braun.

Bezüglich der, die Familie der Characeen betreffenden Abhandlungen, welche mir zur Benutzung zu Gebote standen, verweise ich auf meine Arbeit: „die Characeen Neuvorpommerns mit der Insel Rügen und der Insel Usedom,

Greifswald, 1891.“ Ferner will ich noch aufmerksam machen, auf „eine Uebersicht über die wichtigste Characeen-Literatur,“ sowie auf „ein Verzeichniss der wichtigsten Exsiccaten-Sammlungen“, welche sehr anerkennenswerthen Beilagen dem Schlusshefte der „Characeen Migula's“ zugefügt sind, da dieselben einem Characeen-Forscher zeitweise Mühe und Arbeit ersparen.

Abschnitt IV.

Bedeutung der Characeen-Formen.

Da der Familie der Characeen ein grosser Formreichthum eigen ist, welcher sich nicht allein in den Gattungen, sondern ganz besonders in den meisten Arten selbst zeigt, so sind seit der Zeit, wo diese Familie den Botanikern interessant zu werden begann, diese auch bemüht gewesen, den zahlreichen Formen in den Arten bezeichnende Benennungen in lateinischer Sprache zu geben, um doch auch in den Arten eine einigermassen übersichtliche Ordnung zu schaffen.

Die Bezeichnungen, verschiedenen Organen der Pflanze entnommen, sind — so zu sagen — abgekürzte beschreibende Uebersetzungen derselben.

Diesem Gebrauche, dessen Ursprung besonders dem Altmeister der Characeen-Kunde, dem verewigten Professor Al. Braun zu verdanken ist*), sind alle zeitgenössischen Forscher bis auf die Neuzeit gefolgt, wo Migula in seiner trefflichen Arbeit „die Characeen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz“ die einzelnen Formen nur mit einem einzigen Namen bezeichnet hat, welche Neuerung freilich mehr oder weniger auf das — so zu sagen — Al. Braun'sche System fundirt ist.

Es liegt nun nicht in meiner Absicht, durch meine Arbeit den Meistern der Characeen-Kunde allein eine etwa erwünschte Uebersicht der Characeen des Gebietes zu liefern, sondern ich möchte auch gerne den Jüngern eine Anregung, eine Erleichterung zur Einführung in diese Kunde schaffen.

Ich habe es an mir selbst erfahren, wie schwer es ist, wenn man Neigung für diese Familie hat und wenn man

*) Siehe Migula p. 62.

nicht Gelegenheit gehabt hat, Vorlesungen über diesen Gegenstand zu hören, sich hinein zu arbeiten, wie schwer es ist, den Inhalt einer Abhandlung über Characeen zu verstehen, wenn man nicht die botanische Bedeutung der den Characeen-Formen zuertheilten Benennungen kennt; wie schwer es endlich ist, sich die nöthige Literatur zu dem Zwecke zugänglich zu machen und sich aus derselben das Wünschenswerthe heraus zu suchen.

Ich lasse deshalb in Nachstehendem die den Characeen-Schriftstellern entlehnten, den Organen der Pflanze entnommenen, für die Formen bis dahin gebräuchlichsten Ausdrücke in kurzen Erklärungen und zwar, der besseren Uebersichtlichkeit wegen, in tabellarischer Form folgen.

Diese Formen finden sich theilweise in den Arbeiten von: von Leonhardi: „die bekannten österreichischen Armleuchtergewächse", p. 72 und 73; — Al. Braun: „Ueber sicht der schweizerischen Characeen", p. 15, „die afrikanischen Characeen", vertheilt, „die schlesischen Characeen", p. 406 u. 407, „Conspectus systematicas Characearum.", Berlin 1867; — O. Nordstedt: „Fragmente einer Monographie der Characeen von Al. Braun", vertheilt; — P. Sydow: „die europäischen Characeen", p. 74, 75 u. 76 — und Migula: „die Characeen etc.", p. 63, 64 u. 65 — und anderen Autoren.

Die Ausdrücke betreffen und bedeuten:

A. bei Chara.		
I. Die ganze Pflanze.	**1. Grösse resp. Länge.**	
	major.	Grösser entwickelt als die Normalform.
	pumila. minor.	Kleiner als die Normalform.
	perpusilla.	Sehr klein.
	2. Stärke.	
	robustior.	Kräftiges Gepräge mit gedrungener Gestalt.
	crassa.	Kräftiges Gepräge bei aussergewöhnlicher Gestalt.
	gracilior.	Feiner und schlanker als der Typus.
	tenuis.	Die divergenteste Art einer gracilior.
	humilior.	Wenn die Pflanze, ohne von dem Typus abzuweichen, niedriger bleibt und namentlich weniger Quirle zeigt.

II. den Stengel.	1. Streckung.	
	elongata.	Wenn die Blattquirle weit von einander entfernt sind, eine Internodialzelle etwa doppelt so lang oder länger ist, als die normal entwickelten Blätter.
	condensata.	Wenn die Blattquirle durch sehr geringe Streckung gedrängt sind, die Internodialzelle halb so lang ist, als die normal entwickelten Blätter.
	elongata-condensata.	Wenn auf stärkere Streckung Zusammendrängung folgt.
	laxa.	Wenn die Entfernung der Quirle eine mittlere, doch immerhin locker ist.
	laxior.	Locker, Quirle entfernter.
	contracta.	Quirle genähert, zusammenschliessend.
	2. Berindung.	
	vulgaris.	Wenn das Hervorragen der Seitenröhrchen über die Hauptröhrchen minder stark ist; normal.
	rudis.	Wenn die Hauptröhrchen ganz bedeckt (überwachsen) sind von den Seitenröhrchen.
	aequistriata.	Wenn die Haupt- und Seitenröhrchen schwer zu unterscheiden sind.
	pseudacantha.	Wenn die Röhrchen sich so sehr verlängern, dass sie sich nicht mehr dem Stengel anlegen, sondern aufbauschen.
	3. Bestachelung.	
	subinermis.	Wenn die Stacheln nur klein, kaum sichtbar, wenigstens als kleine Wärzchen angedeutet sind.
	subhispida.	Wenn die Stacheln, besonders am oberen Theile des Stengels, mehr entwickelt, stärker sind, öfter den Durchmesser des Stengels an Länge übertreffen
	hispidula.	Wenn durch die Stacheln das seltenere Vorkommen bestachelter Formen mancher Arten repräsentirt wird.
	brevispina = micracantha.	Wenn die Stacheln, bei regelmässig bestachelten Formen, selbst kürzer sind als beim Typus.

	longispima = macracantha.	Wenn die Stacheln, bei regelmässig bestachelten Formen, länger sind als beim Typus
	rarispina.	Stacheln einzeln, zerstreut.
	dasyacantha.	Stacheln sehr lang und dicht, meist gebüschelt.
III. die Blätter.	1. Längen-Verhältnisse.	
	longifolia = macrophylla.	Blattinternodien verlängert.
	brevifolia = brachyphylla.	Blattinternodien verkürzt.
	crassifolia.	Blätter im Verhältniss zum Stengel dick.
	tenuifolia.	Blätter schlank und dünn.
	leptophylla.	Blätter sehr lang und dünn.
	2. Richtungs-Verhältnisse.	
	stricta.	Mit dem Stengel starr und wenig biegsam aufgerichtete Blätter.
	orthophylla.	Mit wenig gebogenen oder ganz geraden Blättern.
	refracta.	Wenn die Blätter schon im unteren Gliede nach aussen gebogen und ganz zurückgeschlagen sind
	divergens.	Wenn die Blätter noch im unteren Theile einwärts, im oberen auswärts gekrümmt sind.
	clausa.	Wenn die Blattquirle um den Stengel zusammen geneigt erscheinen, kugelförmig geschlossen sind.
	3. Verhältnisse der Endglieder der Blätter.	
	macroteles.	Wenn das oberste Blattglied mehr verlängert, meisten auch dicker ist.
	microteles.	Endglied verkürzt.
	brachyteles.	Wenn das oberste Blattglied ausnahmsweise sehr kurz ist.
	gymnoteles.	Wenn das sonst berindete Blattende nackt ist.
	4. Verhältnisse des Stipularkranzes.	
	macrostephana	Wenn die Blätter desselben lang sind.

	microstephana.	Ein nur schwach (mit kleinen Blättern) entwickelter Stipularkranz.
IV. die Blättchen.		
	macroptila = longibracteata.	Blättchen länger als bei der Normalform, innere Blättchen viel länger als die Früchte.
	microptila = brevibracteata.	Blättchen kürzer als bei der Normalform, innere Blättchen nur ungefähr so lang als die Früchte.
	isoptila.	Wenn die Blättchen rings um den Blattknoten von annähernd gleicher Entwickelung sind.
	heteroptila.	Wenn die Blättchen des Blattknotens nur unvollkommen oder garnicht auf der Rückseite ausgebildet sind.
V. die Sporenknöspchen.		
	leptosperma.	Früchte schmal, länglich.
	pachysperma.	Früchte dick, eiförmig.
	microsperma.	Früchte kleiner.
VI. den Kern.		
	melanopyrena.	Wenn der Kern, der mit Salzsäure gereinigt gewöhnlich hellbraun erscheint, schwarz ist.
B. bei Nitella.		
	1. die Blätter.	
	fracto-geniculata.	Wenn die unteren Blätter gewöhnlich nur Mittelstrahl haben, ohne Seitenblättchen.
	brevifurcata.	Blätter kurzgabelig.
	2. die Köpfchen-Bildung.	
	(subcapitata) heteromorpha.	Wenn bei den fructificirenden Quirlen, die gewöhnlich aufgelöst erscheinen, Verkürzungen der Blattinternodien vorkommen, wodurch Köpfchen entstehen.
	moniliformis.	Wenn die Köpfchen, im Verhältniss zu den Internodien des Stengels sehr klein sind.
	conglobata.	Wenn die Köpfchenbildung keine deutlich ausgesprochene ist, sondern nur ein Ansatz dazu vorhanden.
	simplex.	Lockere Form ohne Köpfchenbildung.

C. bei Chara und Nitella.	**1. die Inkrustation.**	
	munda.	Wenn sonst gewöhnlich inkrustirte Characeen von der Inkrustation frei sind.
	zonatim incrustata.	Wenn ringförmig inkrustirte Stengelpartien, mit kalkfreien abwechselnd, sich zeigen.

Abschnitt V.

Verzeichniss der für das Gebiet festgestellten Arten.

Hinsichtlich desselben unterlasse ich eine Aufzählung der jede Art betreffenden Synonyme, vorhandenen Abbildungen und Sammlungen und verweise bezüglich derselben auf die Arbeiten von den pag. 12 genannten Schriftstellern.

Ich gebe zuerst eine allgemeine Beschreibung der Art nach P. Sydow, weil dessen Diagnosen, auf die in den verschiedenen Schriften Al. Brauns und von Leonhardis enthaltenen Diagnosen fussend, kurz, fasslich und zweckentsprechend sind, und führe dann, übereinstimmend mit meiner früheren obenerwähnten Characeen-Arbeit über Neu-Vorpommern, zuerst die gesammelten Arten, resp. Formen derselben mit den in der Tabelle meistens verzeichneten Benennungen auf, ferner die, deren Vorkommen auf den Excursionen ausserdem festgestellt wurde und schliesslich diejenigen, welche theils aus den Herbarien ersehen werden konnten, theils durch Mittheilungen der Sammler mir zugänglich wurden.

Angegeben werden die Fundorte, Fundzeiten und Namen der Sammler, L. et H. bedeutet Löbker und Holtz; wenn kein Findername angegeben, habe ich selbst die Pflanzen gefunden, die Messungen sind vom Privatdocenten Herrn Dr. P. Hauptfleisch zu Würzburg gemacht. Weiter bedeutet dann G. M. das Greifswalder Universitäts-Herbar, B. M. das Berliner, K.M. das Königsberger und D. M. das Herbar des Provinzial-Museums zu Danzig.

Schliesslich spreche ich denjenigen, welche mir bei meiner Arbeit gütigst ihre Hülfe haben angedeihen lassen, den Herrn

Professoren Schütt hier, Engler und Hieronymus zu Berlin, Luerssen zu Königsberg, Conwentz zu Danzig, Dr. Paul Hauptfleisch zu Würzburg und besonders Herrn Prof. O. Nordstedt zu Lund meinen verbindlichsten Dank aus.

Einzige Familie: Characeae L. C. Rich. 1815.

I. Unterfamilie: Nitelleae A. Br.

I. Gattung: Nitella Ag. Syst. Alg. 1824.

1. Nitella syncarpa (Thuill.) Kützing.

Diöcisch. Pflanzen, 0,2—0,35 m. hoch, zart, glänzend, gelblich- bis dunkel- oder schwärzlichgrün. Stengel dünn, schlank, selten stellenweise inkrustirt, Quirle locker; obere fruktifizierende Quirle kurzblättrig, namentlich die der ♂ Pflanzen gestielte Köpfchen bildend. Blätter meist zu 6 im Quirl, oft durch einige eingeschobene kleinere vermehrt. Blätter der ♂ Pflanze dichotom, 2—4 spitzig, der ♀ Pflanze einfach, ungetheilt. Endsegment der Blätter von einer sehr kurzen, pfriemlichen Zelle gespitzt. Antheridien grösser als die Sporangien, beide von einer schleimigen Gallerthülle bedeckt. Sporangien meist zu 2, seltener 3. Fruchtkern glatt, ohne vorspringende Leisten, oval, schwarz, 0,30—0,33 mm. lang.

Sporangium mit 7—8 (am Kern 6) von der Seite gesehenen Streifen.

Formen.

Die Formen werden gewöhnlich unterschieden nach der Bildung des Fruchtstandes, ob derselbe in dichteren oder lockeren (mehr aufgelösten) Köpfchen sich zeigt, auch nach der Länge der Blätter hinsichtlich der Stengelinternodien.

Forma capituligera.

Kreis Neu-Stettin, Vorder- und Hinter-S. bei Gellin. Aug. 19, 94. Auf dem sandig grandigen Schaar in einzelnen Stämmen, zahlreich, bis 80 mm. Länge. (L. et H.) — Gr. Dolgen-S. bei Tempelburg, Aug. 19, 97. Zahlreich auf dem Schaar der Westseite mit Chara fragilis hin und wieder gesellig, bis 100 mm. L. (L. et H.) — Kars-S. bei Tempelburg, Aug. 20, 97. Auf dem steinigen Schaar nicht selten, bis 50 mm. L. (L. et H.)

Kreis Saatzig, Dolgen-S. bei Seegut, Aug. 11, 97. Hin und wieder mit Chara fragilis, delicatula u. aspera, bis 120 mm. L.

Kreis Dramburg, Gr. Netzinsee, Aug. 26, 98. Häufig, bis 100 mm. L. (L. et H.)

Forma: inter dissolutam et capituligeram.

Kreis Neu-Stettin, Mutrowsee bei Lubow, Aug. 21, 97. Auf dem steinigen Schaar in kleinen, auf dem sumpfigen Ende des Sees in grossen, prachtvollen Exemplaren, bis 250 mm. L. (L. et H.)

Andere, mir durch die Herbarien bekannt gewordene Fundstellen:

Kreis Randow, Rohländer Sumpf bei Nadrense, Juli 18, 55. (Seehaus, G. M.)

Kreis Greifenhagen, Binowsee, October 18, 50. (Seehaus G. M.)

Kreis Saatzig, Enzigsee, Aug. 47. (Hertsch, G. M)

Es finden sich gewöhnlich ♂ und ♀ bei einander, Reifezeit August.

Frucht-Knospen mit Krönchen und Fruchtkern-Grössen in mm. von vorstehenden Standorten:

1. Vorder- und Hintersee bei Gellin, Vergrösserung 150 : 1.

	Knospe.	Kern.	
Länge:	0,45.	— 0,26.	Streifen am Knöspchen 6, am Kern 5 sichtbar.
Dicke:	0,37.	— 0,26.	Kern: silberglänzend.

2. Dolgensee bei Tempelburg, Verg. 80 : 1.

	Knospe.	Kern.	
Länge:	0,52.	— 0,36.	Streifen am Knöspchen 7, am Kern 5 sichtbar
Dicke:	0,48.	— 0,34.	Kern: dunkelbraun.

3 Mutrowsee bei Lubow.

	Knospe.	Kern.	
Länge:	0,56.	— 0,37.	Streifen am Knöspchen 8, am Kern 5 sichtbar.
Dicke:	0,47.	— 0,35.	Kern: dunkelbraun.

2. Nitella capitata (N. a. E.) Ag.

Diöcisch. Habitus von N. syncarpa. Stengel hellgrün bis schmutziggrün, hin und wieder inkrustirt, mehr oder weniger köpfchenbildend, bald sehr zart, bald kräftig, robust, bis 0,40 m. lang. Quirle meist 6blättrig, offen. Alle fertilen Blätter dichotom getheilt, 2—3-spitzig. Endsegmente oft seitlich gekrümmt. Antheridien und Sporangien wie vor. Fruchtkern nicht glatt, sondern mit stark vorspringenden, scharfen Leisten, dunkelbraun bis schwarz.

Formen.

Die Formen werden gewöhnlich nach denselben Merkmalen, wie den bei M. syncarpa aufgeführten, unterschieden.

Es ist im Gebiete bis dahin nur eine Fundstelle bekannt geworden:

Kr Randow, Feldgewässer bei Nemitz Juni 68 (Seehaus, G. M.)

Wenngleich diese Nitella nach der Literatur in ganz Europa verbreitet ist und in vielen Gewässern gefunden wird, so wird sie doch verhältnissmässig weniger angetroffen, als man darnach erwarten müsste; jedoch die zeitige Fructification und das, dann bald folgende Absterben werden sie wohl vielfach den Beobachtungen entziehen.

3. Nitella opaca Ag.

Diöcisch. Pflanze kräftig. Stengel und Blätter derb, kaum durchscheinend, gelbgrün bis dunkelgrün, rein, oder mehr oder weniger stark inkrustirt. Köpfchen grösser, von den Endgliedern der Blätter weit überragt. Blätter gablig getheilt, 2— 3 spitzig, meist 7 im Quirl. Blattenden in ein kurzes Spitzchen auslaufend. Antheridien und Sporangien frei, ohne schleimige, gallertartige Umhülluug. Fruchtkern schwärzlich-braun, bis 0,36 mm. lang und 0,34 mm. dick, mit starken, dicken, stumpfen Leisten und 6 von der Seite gesehenen Streifen.

Formen.

Bei der Bildung der Formen werden in Betracht gezogen:

1. ob die Pflanze inkrustirt oder rein ist;
2. der Fruchtstand, ob derselbe ohne Köpfchenbildung sich zeigt, ob diese locker oder dicht ist, und
3. ob die Zinken der Blätter sehr verkürzt sind.

Forma: munda A. Br.

Kreis Usedom und Wollin, Krebs-S. bei Kolzow. Aug. 15, 96. Auf sandigem Schaar reichlich mit Isoëtes lacustris gesellig, bis 220 mm L. (L. et H.)

Kr. Dramburg, Rüben-S., Aug. 26, 98. Hin und wieder, bis 80 mm. L (L. et H.)

Forma: incrustata A. Br.

brevifurcata. Kr. Saatzig, Enzig-S., Aug. 11, 97. Auf sandig-steinigem Schaar nicht selten, bis 220 mm L. — Nötstubben-S. Aug. 11, 97. In einer Einbucht des Sees, geht schon ihrem Absterben entgegen.

brachyphylla. Kr. Saatzig, Enzig-S., Aug. 28, 99. Zahlreich, besonders im nördlichen Theile, bis 150 mm. L. (L. et H.) — Cremminer See, Aug. 28, 99. Nicht selten, bis 110 mm. L. (L. et H.)

Ausserdem wurde mir mitgetheilt:

Kr. Usedom u. Wollin, Gr. Krebs-S. bei Heringsdorf, Aug. 91. In grossen Ballen angeschwemmt. (R. Ruthe.) Entweder zu opaca oder Nit. flexilis gehörend, sehr wahrscheinlich zu opaca.

4. Nitella flexilis (L. ex parte.) Ag.

Monöcisch. Pflanze kräftig, meist in lockerem Rasen, glänzend, dunkel- bis braungrün, seltener bleichgrün bis bräunlich-gelb. Stengel schlank, oft sehr verlängert, biegsam, wenig verästelt. Aeste schlank, aufrecht. Fruchtbare Quirle allmählich kurzblättriger, doch meist nicht Köpfchen bildend, Blätter im Quirl meist 6, selten durch 1—2 etwas kleinere vermehrt, gegabelt, 2 - 3 spitzig. Fertile Blätter selten fast ungetheilt. Blattenden mit einem kurzen Spitzchen. Antheridien einzeln. Sporangien 1—3, grösser als die Antheridien, ohne schleimige, gallertartige Umhüllung. Fruchtkern oval, dunkelbraun bis schwarz, mit starken Leisten, 0,38—0,48 mm. lang. Streifen seitlich der Hülle 8—9, des Kerns 7—8. Krönchen kurz, zusammenneigend.

Formen.

Bei der Bildung der Formen ist in Betracht zu ziehen:

1. ob der Stengel der Pflanze sehr verkürzt ist, die Quirle gedrängt stehen oder ob derselbe sehr gestreckt ist und die Quirle entfernt stehen;
2. ob die Blätter so lang oder länger als die Stengelinternodien, oder die Blätter bedeutend kürzer sind als diese;
3. ob die Endzinken der Blätter sehr verkürzt sind;
4. ob die Endsegmente der Blätter sehr dick sind;
5. ist auch der Fruchtstand zu berücksichtigen, ob derselbe zur Köpfchenbildung neigt.

Die in den nachstehenden Gewässern bis 1898 gefundenen Nitellen gehören aller Wahrscheinlichkeit nach dieser Art an, was man aber nicht mit Gewissheit behaupten kann, da sämmtliche gefundene Pflanzen steril waren, und dieser Zustand leicht eine Verwechselung mit anderen, im gleichen Zustande sich befindenden Nitellen zulässt.

Kr. Schlawe, Plötsch-S. Aug. 24, 96. Nur Reste am Schaar. — Cammin-S., Aug. 24, 96. Nur Reste am Schaar.

Kr. Bütow, Lange S. Aug. 14, 96. Nur Reste auf und an dem Schaar, steiniger Sandgrund bis 130 mm. L. (L. et H.) — Alte, nicht grosse Torfgrube nahe dem Langen S. Aug. 14, 96. Zahlreich, bis 400 mm. L. (L. et H.) — Alte grössere Torfgrube, nahe dem Langen S. Aug. 14, 96. Zahlreich, bis 500 mm. L. (L. et H.)

Kr. Neu-Stettin, Zinn-S. bei Pinnow. Septb. 3, 95. Nur spärlich auf Modergrund. Bis 200 mm. L. — Gr. Petznik-S. Aug. 22, 97. Hin und wieder, bis 150 mm. L. (L. et H.)

Kr. Dramburg, Torfloch am Kotzbuder-S. Aug. 23, 98. Nur in einer der wenigen benachbarten Torfgruben, bis 600 mm. L. (L. et H.) — Teckmann-S. Aug. 23, 98. Sehr zahlreich, besonders bei der Abflussmündung, bis 600 mm. L (L. et H.) — Gr. Gellin-S. Aug. 26, 98. Spärlich. (L. et H.)

Im Jahre 1899 wurden noch nachstehende Formen gesammelt:

brevifolia elongata. Kr. Greifenhagen, Gr. See bei Stresow, Mai 24. Selten, bis 240 mm. L.

brevifolia zonatim incrustata. Kr. Greifenhagen, Binow-S. Mai 22. Nur an einer etwas flachen Stelle inmitten des Sees, bis 200 mm. L.

brevifolia, brevifurcata, incrustata. Kr. Dramburg, Kessel-S. Aug. 23. Hin und wieder, bis 130 mm (L. et H.)

condensata. Kr. Dramburg, Gr. Tarnitz-S. Aug. 23. Hin und wieder, bis 180 mm. L. (L. et H.)

Andere, mir durch die Herbarien bekannt gewordene Fundstellen:

Kr. Greifenhagen, Binow-S Juni 54. (Seehaus, G. M.)

Kr. Lauenburg, Chottschower S. f. brevifolia (P. Gräbner, D.M.)

Migula nennt den Binow-See.

5. Nitella mucronata A. Br.

Monöcisch. Habitus von Nit. flexilis, jedoch weniger gestreckt und reicher verzweigt. Stengel bis 1 mm. breit, dunkelgrün oder schwärzlich-grün bis braun, durchscheinend. Untere Quirle langblättrig, obere an Grösse abnehmend, zusammengezogen, mehr oder weniger dichte Köpfchen bildend. Blätter im Quirl 6. Sterile Blätter, mit Ausnahme der untersten, 2mal gabeltheilig. Fertile Blätter doppelt gablig, selten mit einer Theilung dritten Grades. Unterste Blattglieder am längsten, folgende an Grösse abnehmend. End-

segmente meist zwei-, seltener dreizellig. Letzte Zelle halb so breit als die vorhergehende, gleichsam als Spitzchen aufgesetzt. Antheridien 0,20—0,25 mm. lang. Sporangien meist einzeln. Fruchtkern braun bis rothbraun, oval oder breit länglich, mit scharfen Leisten. Streifen seitlich 8 - 9, am Kern 7.

Formen.

Die Bezeichnung der Formen dieser sehr veränderlichen Art werden hergeleitet aus der ganzen Gestalt, resp. der Grösse oder Kleinheit der Pflanze.

Man unterscheidet darnach:

1. f. robustior Al. Br. und in dieser:
   a. f. homomorpha A. Br. mit lockeren Fruchtquirlen, und
   b. f. heteromorpha A. Br. mit plötzlich dicht kopfartig zusammen gezogenen Fruchtquirlen; und
2. f tenuior A. Br. in allen Theilen zarter und feiner.

Forma: heteromorpha. A. Br.

Kr. Neu-Stettin, Gr. Schwein S. bei Ratzebuhr. Aug. 16, 94. Auf Modergrund, nicht zahlreich, bis 150 mm. L. — Wockning-S. b. Ratzebuhr. Aug. 16, 94. Auf sandig-steinigem Boden, nur spärlich. — Ein altes, nicht grosses, mit Rohr umwachsenes Wasserloch in der Nähe des Wockning-Sees. Aug. 16, 94. Zahlreich, gedrängt, prachtvoll fructificirend, bis 400 mm. L.

Ich will hierzu noch bemerken, dass ich am 24. Mai 99 im Kreise Greifenhagen im Priestersee eine Nitelle fand, welche Prof. Nordstedt aus ihm übersandten getrockneten Exemplaren nur als höchst wahrscheinlich zu Nit. mucronata gehörend bestimmen konnte, weil die Exemplare zu unvollkommen waren und keine sichere Bestimmung zuliessen, wenngleich sie schon eine Länge von 220 mm. hatten. Ebenso erging es mit Exemplaren, welche am 8. und 28. October mir auf meine Bitte von dem Herrn Predigtamtskandidaten M. Depdolla zu Stresow bei Schönfliess zugeschickt' worden waren, wofür ich demselben hier noch meinen wohlgemeinten Dank abstatten will. Wenngleich diese Pflanzen, vollkommen ausgewachsen, eine Länge bis zu 600 mm. zeigten, so fehlte jegliche Spore an denselben, welche also wieder keine genaue Bestimmung zuliessen.

Andere mir durch die Herbarien bekannte Fundstellen:

Kr. Usedom und Wollin, Wollin vicus. (Seehaus, G. M.)
Kr. Randow, in Torfgräben bei Nemitz, Aug. 52. (Seehaus G. M.) — In aufgeräumten Gräben bei Eckerberg, Juni 54. (Seehaus, G. M.)
Kr. Greifenhagen, Binow-S., Octb. 51. (Seehaus, G. M.)
Kr. Demmin, bei Trittelfitz, Septb. 57. (Zabel, G. M.) Migula nennt Nemitz bei Stettin und den Binow-See.

Fruchtknöspchen mit Krönchen und Fruchtkern haben, in Vergrösserung von 80 : 1 und in mm., von der oben bezeichneten, im alten Wasserloch aufgefundenen Pflanze, nachstehende Maasse:

	Knospe.	Kern.	Streifen am Knöspchen 10, am
Länge:	0,67.	— 0,40.	Kern 6 sichtbar.
Dicke:	0,45.	— 0,30.	Kern: Ziemlich dunkelbraun.

6. Nitella gracilis (Smith.)

Monöcisch. Pflanze in dichten, moosähnlichen Polstern, zart, schön hellgrün, selten etwas gebräunt. Stengel stark verzweigt, 0,03—0,20 m. hoch und 0,30—0,40 mm. dick, zart, biegsam. Quirle gleichförmig, mehr oder weniger locker. Blätter im Quirl 5—6, meist 6, in 2- bis 3facher Wiederholung gabelig getheilt Abschnitte meist verlängert, Endabschnitt häufig dreizellig. Letzte Zelle als ein kleines, kurzes Spitzchen der vorletzten, sich nach oben etwas verschmälernden aufsitzsnd. Sporangien einzeln, an allen Theilungsstellen der Blätter. Fruchtkern oval, hell-gelblich-braun, mit schwach vorspringenden Leisten, 0,22 - 28 mm. lang. Streifen seitlich der Hülle 8, am Kern 6—7 sichtbar.

Formen.

Die Bezeichnung der Formen dieser Art wird in erster Linie von einer 3- resp. 2maligen Gabelung der Blätter hergeleitet, wonach man unterscheidet:

1. f. genuina. Blätter vollständig 3mal gabelig getheilt, und
2. f. simplicior von Leonh. Blätter nur 2mal getheilt.

Weiter wird sodann die Länge oder Kürze der Pflanze in Betracht gezogen, als:

a. elongata A. Br. Stengel sehr verlängert, schlank. Untere Quirle locker, Fruchtquirle verkürzt, fast geballt, und
b. condensata A. Br. Stengel verkürzt, sehr ästig. Quirle geballt. Blätter abstehend, kürzer, und endlich noch bei elongata:

c. longifolia A. Br. Blätter länger; wo dann noch das Endsegment der Blätter, bezüglich seiner Länge zu den anderen Gliedern in Betracht kommt.

In der Neuzeit scheinen keine Standorte dieser Art aufgefunden zu sein.

Aus den Universitäts-Herbarien sind mir nur bekannt geworden:

Kr. Randow bei Stettin. October 39. (Rostkovius, B. M.) — bei Stettin, 1850. (Hertsch, B. M.) — kleiner Waldsumpf bei Krolow. October 51. (Seehaus, G. M.) — bei Hökendorf. Aug. 52. (Hess, G. M.)

Migula nennt: Wiesengräben und kleine Feldtümpel bei Binow und in Torfgräben des Hökendorfer Waldes bei Stettin.

II. Gattung. Tolypella (A. Br.) v. Leonh.

1. Tolypella glomerata. (Desv.)

Monöcisch. Pflanze kleiner, 0,10—0,20 m. hoch, selten länger, buschig, meist schon in der Jugend stark bläulichgrau inkrustirt, zerbrechlich. Stengel am Grunde nackt, selten an den Gelenken mit weissen Brutkörperchen, schlank oder mehr robust. Vorkeimspitze 2—3 zellig. Untere Quirle sehr locker, obere oft gedrängt stehend. Blätter der sterilen Quirle lang, ungetheilt, meist 3gliedrig; die der fertilen Quirle kopfartig geknäuelt, einfach getheilt, 4gliedrig, am unteren Ende mit 3—4 kurzen Seitenblättchen. Endsegmente der Blätter stumpf, fast abgerundet. Sporangien entweder am ersten Blattgelenk oder im Grunde des Quirls gehäuft. Fruchtkern oval, braun, 0,30 bis 0,36 mm: lang, mit sehr schwach vortretenden Leisten. Streifen seitlich der Hülle 9, am Kern 8 sichtbar.

Es ist mir nur ein Standort bekannt geworden:

Kr. Usedom und Wollin, Moorgraben bei Usedom. April 92. (R. Ruthe)

2. Tolypella nidifica (Müller) v. Leonh.

Monöcisch. Pflanze bis 0,30 m. hech, dunkel- bis schwärzlichgrün. Stengel von der Basis an ästig, frei oder selten inkrustirt. Vorkeimspitze 4—6zellig. Untere Quirle entfernt stehend; obere gedrängter, oft dicht geknäult. Blätter im Quirl 6—8. Sterile Blätter sehr einfach, nicht getheilt; fertile mit verkürztem Basalinternodium, an den 1—2 unteren Gliedern mit 3—4 einfachen, ungleichen, oft bogig eingebogenen, gleichsam geknäulten Blättchen. Alle Blätter und Blättchen gegliedert, Endsegmente an der Spitze

stumpf oder seltener mit dünner Spitze. Zellhäute derber und steifer. Sporangien gehäuft. Fruchtkern zuletzt fast kugelig, tief dunkelbraun, undurchsichtig, mit stark vortretenden Leisten, 0,39 bis 0,50 mm. lang, mit 6—7 seitlich sichtbaren Streifen. Krönchen in eine kurze stumpfe Spitze auslaufend.

Formen.

Die Bezeichnung der Formen dieser Art werden der ganzen Gestalt der Pflanze entnommen. Man unterscheidet darnach:

1. f. condensata A. Br.
   „kurz, gedrungen, zusammengezogen mit genäherten Quirlen", und
2. f. elongata A. Br
   „lang, gestreckt, mit entfernt stehenden Quirlen".

Migula giebt als Fundort (p. 245) Heringsdorf an.

II. Unterfamilie: Chareae A. Br.

III. Gattung: Tolypellopsis (v. Leonh.) Migula.

= Tolypellopsis ulvoides (Bert.) β. stelligera (Bauer) Nordstedt.

1. Tolypellopsis stelligera (v. Leonh.) Migula.

Diöcisch. Pflanze ansehnlich, bis 0,50 m. hoch, oft in ausgedehnten Rasen, in der Jugend glänzend grün, zuletzt fein inkrustirt und dadurch matt, meergrün bis grau. Quirle entfernt, offen. Stengel verlängert, schlaff, weich, dünnwandig, vollständig unberindet, an den unteren, im Schlamme verborgenen Quirlen mit zierlichen, meist 6 strahligen, kreideweissen, stärkemehlhaltigen Sternchen. Blätter im Quirl 5—7, meist 6, kürzer als die Stengelinternodien, 2—3 gliedrig, mit 1—2 Knoten. Blättchen der sterilen Blätter zu 3—5, der fertilen zu 1—3, oder auch ganz fehlend, Hauptstrahl spitz. Alle Blättchen verlängert und leicht zugespitzt. Stipularkranz fehlend. Antheridien zu 1—2, hellgelb bis grünlichgelb, oder auch gelb und grün gefleckt, nie hochroth gefärbt. Sporangien zu 1—2, fast kugelig, 1,20—1,30 mm. lang, mit verschmälertem, kuppelartigem Hals. Krönchen sehr klein und niedrig; Zellen desselben dicht aneinander gelegt. Fruchtkern fast kugelig. Streifen seitlich, 8—9 sichtbar.

Formen.

Wenn diese Art auch in gröberen und ausnahmsweise in feineren Gestaltungen auftritt, haben die Botaniker doch

keine Veranlassung gefunden, für dieselbe eigene Formbenennungen aufzustellen, mit Ausnahme einer, durch auffallende Gestaltung mehr von der gewöhnlichen Pflanze sich unterscheidende Abart, die Al. Braun als var. major bezeichnet hat, welche indess bis dahin nur allein in Italien gefunden ist. Im Gebiete wurde sie aufgefunden:

Kr. Usedom und Wollin, Usedomer-S., Aug. 23, 92. Nur auf der Südseite auf Modergrund, dort aber sehr zahlreich mit Ch. contraria geselig, bis 300 mm. L.

Kr. Pyritz, Madue-See, Aug. 13, 93. An der Westseite aus einer Tiefe von 11 m. hervorgezogen. Zahlreich, hin und wieder Antheridien tragend, bis 700 mm. L. — Plöne-S., Aug. 15, 93. Sehr zahlreich an der Ostseite, auf der Grenze der Schöningsburger und Fürstenseer Gebiete; Antheridien hin und wieder, bis 700 mm. L.

Kr. Stolp, Garde-S., Aug 24, 93 und Aug. 7, 94. Hin und wieder, aber doch auch stellenweise zahlreich, bis 300 mm. L (L. et H.) — Leba-S., Aug. 8, 94. Zahlreich, theils allein, theils mit Ch. ceratophylla gesellig, bis 650 mm. L. Schon etwas im Absterben begriffen. (L. et H.)

Kr. Lauenburg, Sarbsker S., Aug. 8, 94. Auf tiefen Stellen, grade nicht häufig, bis 300 mm. L. (L. et H.)

Kr. Köslin, Jamund-S., Aug. 18, 93 und Aug 16, 99. 1893 nur wenige Ex. gefunden, 1899 nicht selten, hin und wieder mit leicht vergänglichen Antheridien, bis 300 mm. L.

Kr. Greifenhagen, Liebitz-S., Aug. 5, 97. Zahlreich, hin und wieder mit Ch. ceratophylla und Ch. hispida durchsetzt, bis 500 mm. L. Zahlreiche, leicht vergängliche Antheridien tragend. — Seeloh-S., Aug. 12, 93. Nur an einer Stelle hin und wieder, sparsam Antheridien tragend, bis 650 mm. L. — Faule-Griep-S., Mai 21, 99. Junge Pflanzen hin und wieder an der Westseite, bis 110 mm. L. — Schloss-S. bei Wildenbruch, Mai 24, 99. Zahlreich, bis 900 mm. L. — Priester-S., Mai 24, 99. Junge Pflänzchen, nicht selten, bis 100 mm. L. — Griepen-S., Mai 24, 99. Zahlreich, bis 900 mm. L. — Woltiner-S., Mai 20, 99, häufig. — Grosser S. bei Stresow, Mai 24, 99. Junge Pflänzchen auf einer erhöhten Grundbodenstelle, bis 100 mm. L. — Göhren-S. bei Wildenbruch.

Kr. Regenwalde, Glitzig-S., Aug. 9, 95 und Aug. 5, 99. 1895 in der südöstlichen Ecke des Sees häufig in, auf Sandboden ruhenden Moder, mit Ch. ceratophylla gesellig, bis 4,50 mm. L. 1899 keine einzige Pflanze in dem oben genannten Terrain, dagegen in der nordwestlichsten Ecke, auf Kalkgrund ruhendem Moder, aber nur an einer Stelle sparsam, bis 400 mm. L. — Mellen-S., Aug. 8, 98. Sehr zahlreich im ganzen See, bis 700 mm. L.

Kr. Rummelsburg, Gr. Dorf-S. bei Reinfeld, Aug. 14, 95. Nicht selten auf sandig-kiesigem Untergrunde. Sehr feine Form, bis 350 mm. L. (L. et H.)

Kr. Schlawe, Lantow-S., Aug. 12, 96. Nur an einer Stelle in der Tiefe mit Ch. contraria gesellig, bis 400 mm. L.

Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. bei Ratzebuhr, Septb. 4, 93. Hin und wieder auf sandig-kiesigem Grunde, bis 380 mm. L. — Lubow-S., Aug. 19, 95. Zwischen der Insel und dem Festlande, bis 350 mm. L. (L. et H.) — Kämmer- und Rakow-S., Aug. 20, 97. Nicht selten, bis 900 mm. L. Mit mattgelbröthlichen Antheridien versehen, die (nicht reif) sehr vergänglich sind. (L. et H.) — Flack-S. bei Lubow, Aug. 21, 97. Nur angeschwemmte Ex. (L. et H.)

Kr. Kammin, Maade, (der nach Süden gelegene Theil des Kamminer Boddens), Aug. 7, 98. Ausserordentlich zahlreich, in der feinen, zarten Form sich zeigend.

Kr. Randow, Haus-S. bei Rothen Clempenow, Mai 30, 98. Häufig, bis 300 mm. L.

Kr. Dramburg, Zetzin-S , Aug. 24, 98. Stellenweise in ziemlicher Tiefe. (L. et H.). — Gr. Lübbe-S., Aug. 25, 98. Zahlreich, bis 600 mm. L. (L. et H.).

Kr. Saatzig, Saatziger-S., Aug. 27, 99. Zahlreich im nördlichen Theile, bis 900 mm. L (L. et H.) — Gr. Spiegel-S. Aug. 26, 99. Sparsam. (L. et H.). — Cremminer-S., Aug. 28, 99. Hin und wieder. (L. et H.).

Andere mir durch die Herbarien bekannt gewordene Fundstellen:

Kr. Randow, Dammsche-S., Septbr. 39 (Rostkovius, B. M.) Octob. 50 und 87) (Seehaus, G. M.)

Kr. Greifenhagen, Binow-S., Septb. 51 (Seehaus, B. M.) Juni 54. (Seehaus, K. M.) Octob. 51. (A. Br. G. M.) August 52.

(Zabel, G. M.) — Schloss-S. bei Wildenbruch, Septb. 88. (Dr. H. Edler). — Woltiner-S,, Juli 89. (Seehaus, G. M.)

Kr. Kammin, Kamminer Bodden, Octob. 60. (Münter, G. M.) Octob. 63 (Münter, B. M.)

Kr. Usedom und Wollin, Wolgast-S., Aug 90. (L. et H.)

Migula nennt: den Kamminer Bodden, Binow- und Dammschen See.

Ich habe von dieser Art nie Sporangien gefunden.

IV. Gattung: Lamprothamnus A. Br.

1. Lamprothamnus alopecuroides (Bel.) A. Br.

Wurde bis dahin im Gebiete noch nicht aufgefunden.

V. Gattung: Lychnothamnus (Rupr.) v. Leonh.

1. Lychnothamnus barbatus (Meyen) v. Leonh.

Monöcisch. Pflanze meist fein inkrustirt, grau, zerbrechlich. Stengel unberindet, selten abwärts berindet aus einfachen, unter sich getrennten Reihen langgestreckter Zellen, die mit kleineren, stachligen Zellen abwechseln. Quirle aus 7—9 Blättern bestehend. Blätter 4gliedrig mit 3 blättchentragenden Knoten. Unterstes Blattglied bedeutend länger als die übrigen unter sich ziemlich gleichen Glieder. Endspitze einzellig. Blättchen meist zu 5 an den Knoten, so lang als die Blattglieder, sehr spitz. Stipularkranz einfach, scheinbar doppelt, da die Blättchen theils wagerecht abstehen, theils nach unten gerichtet sind. Antheridien meist zu 2 an den Seiten des Sporangiums, klein. Frucht gross. Fruchtkern mit einer Kalkschale (gereinigt) schwarz 0,75—0,80 mm. lang; am Grunde mit 5 sehr feinen, unter sich durch einen Reif verbundenen Dörnchen. Leisten kaum bemerkbar. Streifen seitlich der Hülle 12, am Kern 10 sichtbar. Krönchen klein, niedrig, aus zusammengelegten Zellen bestehend bei überreifen Früchten sammt dem Halse abfallend.

Es ist bis dahin nur ein Fundstelle bekannt geworden:

Kr. Greifenhagen, Binow-S., October 50 und September 52. (Seehaus, Gr. u. B. M.) October 57 (A. Braun, G. M.) Aug. 52 (Zabel, G. M.)

VI. Gattung: Chara Vaillant 1719.

1. Chara crinita Wallr.

Diöcisch. Pflanze von gedrungenem oder lockerem Wuchs, 0,05—0,50 m. hoch, hellgrün bis dunkelgrün, meist rein, selten inkrustirt. Stengel mehr oder weniger verästelt, meist dicht mit langen, sparrig abstehenden, oft gebüschelten Stacheln besetzt, vollkom-

men berindet. Blätter kürzer oder länger, zu 8 - 10 quirlständig, mit 4 -- 7, meist 5 Gliedern, berindet. Endglied kurz, unberindet. Blättchen an allen Knoten, rings fast gleichmäsig entwickelt, fast doppelt so lang als die Früchte, allmählig zugespitzt. Stipularkranz doppelt, nach oben und unten gleichmässig stark ausgebildet. Sporangien von 3 etwas kleineren Blättchen gestützt, an Gestalt und Grösse sehr veränderlich. Fruchtkern 0,35—0,56 mm. ang, schwarz, mit hervorragenden Leisten. Hülle ohne Kalkmantel. Streifen seitlich der Hülle 10 bis 15, meist 13, am Kern 12 sichtbar. Krönchen kurz abgestutzt.

Formen.

Die Bestimmung der Formen wurde bis dahin der Beschaffenheit der Früchte entnommen, ob diese schmal und länglich (leptosperma), dick und eiförmig (pachysperma) oder kleiner wie gewöhnlich (microsperma) sich zeigten. Migula hat indess in seinem Characeenwerk die Bestachelung zur Bestimmung der Formen herangezogen, und die Formen den beiden Hauptabtheilungen (longispina et brevispina) zugeordnet.

Diese Art wurde gefunden:

Kr. Usedom und Wollin, Grosser-S. bei Mölschow. Juli 16, 93. Nicht häufig gegen Mölschow auf dem Sandschaar, mit Ch. aspera gesellig. Nicht fructificirend, bis 220 mm. L.

Kr. Greiffenberg, Camp-S. Aug. 15, 98. In dem Tief, welches in die Ostsee mündet. Nur sparsam, ohne Fructification.

Aus den Herbarien wurden mir bekannt:

Kr. Usedom und Wollin, Schlon-S. Juli 54, 56 u. 63. (Seehaus, G. M.) Juli 64 (Marsson, G. M.) Juli 91, perpusilla (R. Ruthe, G. M.) Octob. 91 (R. Ruthe). — Nordspitze von Usedom, Sept. 54. (Marsson, G. M.)

Kr. Greiffenberg, Kolberger Deep (Camp-S.) Aug. 65. (Wellmann G. M.)

Diese Art kommt nur in Gewässern vor, welche einen stärkeren Salzgehalt haben, in solchen auch im Binnenlande Eigenthümlich ist es, dass man nur 4 weit auseinander liegende Orte kennt, wo männliche Pflanzen vereint mit weiblichen vorkommen, nämlich Courteison in Frankreich, Hermannstadt in Siebenbürgen, Piraeus in Griechenland und Gurgen am Kaspischen Meere. Sonst sind keine Fundorte für männliche überhaupt bekannt. Und dennoch bringt die weibliche Pflanze

allenthalben, wo sie vorkommt, gewöhnlich zahlreiche und stets reife Früchte, aus welchen wieder weibliche fruchtbare Pflanzen hervorgehen.

2. Chara contraria A. Br.

Monöcisch. Pflanze meergrün, stark inkrustirt, zuweilen mit röthlichen Spitzen; trocken weissgrau, zerbrechlich. Stengel meist schlank, dünn, fadenförmig, 0,03 0,40 m. hoch, berindet. Mittelreihen der Rindenröhrchen schwach vorragend, spärlich mit kurzen, warzenförmigen Stacheln besetzt. Quirle 6—8 blättrig. Blätter mit 2—5 berindeten und blättchentragenden, fructifizierenden Gliedern, in eine aus 2—4 nackten Gliedern gebildete Spitze auslaufend. Blättchen meist zu 4, nur auf der Bauchseite des Blattes entwickelt, von ungefährer Länge der Früchte. Stipularkranz sehr wenig entwickelt, aus zwei Kreisen kleiner Warzen bestehend. Sporangien länglich. Fruchtkern (nach Entfernung der Kalkhülle) schwarzbraun bis schwarz, länglich, undurchsichtig, mit ziemlich scharfen Leisten, 0,55—0,66 mm. lang. Streifen seitlich der Hülle 13—16, am Kern 12—14 sichtbar. Krönchen aus 3 breit eiförmigen Zellen bestehend, kurz, abgestutzt.

Formen.

Die Bezeichnung derselben ist in erster Reihe der Bestachelung entnommen und zwar im Vergleiche der Länge oder Kürze der Stacheln zum Durchmesser des Stengels.

Forma: subinermis A Br.

microteles brevibracteata elongata inferne partim refracta. Kr. Pyritz, Plöne-S Aug. 15, 93. Inmitten des Sees, wenig zahlreich, bis 400 mm. Länge.

microteles sublaxa (junior). Kr. Stolp, Garde-S. Nicht zahlreich, gesellig mit aspera, bis 300 mm. L.

microteles microptila gracilior. Kr. Stolp, Garde-S. Aug. 7, 94. Vereinzelt, bis 100 mm. L. (L. et H.) — Kr. Anklam, Pelsiner-S. Juni 18, 99. Zahlreich, bis 150 mm. L.

microteles brachyphylla longibracteata clausa. Kr. Stolp, Kunitowsk.-S. Aug. 10, 96. Nicht selten auf dem sandigen Schaar, bis 120 mm. L. (L. et H.)

microteles microptila brachyphylla clausa. Kr. Rummelsburg, Gr. Dorfsee b. Reinfeld. Aug. 14, 95. Hin und wieder, bis 80 mm. L. (L. et H.)

microteles microptila. Kr. Stolp, Garde-S. Aug. 7, 94. Nicht selten auf dem Schaar, bis 150 mm. L. (L. et H.) — Kr. Neu-Stettin, Vilm-S. Aug. 18, 94. Zahlreich in einer

mit dem See zusammenhängenden Bucht, sehr verkrustet, bis 120 mm. L. (L. et H.) — In einem Rohrloch nahe dem Vilm-S Aug. 18, 94. Zahlreich, bis 120 mm. L. (L. et H.)

microteles microptila brachyphylla. Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 12, 93. Auf dem Schaar der östlichen Seite, mit Ch. ceratophylla gesellig, zahlreich, kurze Stämme, bis 120 mm. L. — Kr. Neu-Stettin, Rehmerower S. Aug. 31, 95. Am südlichen Ende, selten, bis 150 mm. L. — Kr. Saatzig, Cremminer S. Aug. 28, 99. Nicht selten, bis 150 mm. L. (L. et H.)

microteles microptila brachyphylla clausa. Kr. Neu-Stettin, Cölpin-S bei Wuckel. Aug. 10, 95. Häufig auf dem Schaar der Westseite, bis 80 mm. L. Feiner sandiger Grund ohne Kiesel und Steinblöcke. (L. et H.)

microteles brachyphylla. Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. bei Ratzebuhr. Häufig auf dem sandig-steinigen Schaar, bis 50 mm. L.

microteles microptila microphylla humilis condensata. Kr. Neu-Stettin, Kämmer- und Rakow-S. Aug. 20, 97. Häufig auf dem Schaar, bis 100 mm. L. (L. et H.)

microteles microptila laxa gracilior incrustata. Kr. Neu-Stettin, Mittel-S. bei Lubow. Aug. 21, 97. Nicht selten auf dem Schaar, mit aspera und ceratophylla gesellig, bis 100 mm. L. (L. et H.)

microteles microptila sublaxa brachyphylla clausa. Kr. Bublitz, Stepen-S. Aug. 20, 94. Auf dem Schaar zahlreich in einzelnen Stämmen, bis 130 mm. L. (L. et H.)

microteles microptila microphylla gracilis elongata. Kr. Saatzig, Enzig-S. Aug. 11, 97. Nicht selten mit aspera, fragilis und Nit. opaca gesellig, bis 150 mm. L.

microteles brevibracteata condensata. Kr. Dramburg, Stöwen-S. Aug. 23, 98 Zahlreich, bis 120 mm. L. (L. et H.)

microteles brevibracteata brachyphylla incrustata. Kr. Dramburg, Sarranzig-S. Aug. 27, 98. Zahlreich, bis 100 mm. L. (L. et H.)

macroteles macroptila sublongifolia elongata gracilior. Kr. Schlawe, Lantow-S. Aug. 12, 96. An einer Stelle in der Tiefe mit Tolypellopsis gesellig, bis 300 mm. L. —

Kr. Köslin, Jamund-S. Aug. 18, 93. Mit ceratophylla gesellig, bis 100 mm. L.

macroteles macroptila brevifolia clausa elongata fere munda. Hin und wieder, bis 300 mm. L. Aug. 16, 99. Kr. Köslin, Jamund-S.

macroteles macroptila brevifolia elongata fere munda. Aug. 16, 99. Hin und wieder, bis 300 mm. Länge. Kr. Köslin, Jamund-S.

macroteles macroptila longifolia elongata gracilior. Kr. Anklam, Putzar-S. Juni 11, 99. Stellenweise sehr zahlreich, theils allein, theils mit ceratophylla gesellig. Die Antheridien erscheinen schon hin und wieder, die Sporangien selten, sehr klein. Bis 130 mm L.

macroteles microptila brachyphylla laxa humilis. Kr. Bublitz, Gr. Stüdnitz-S. Aug. 20, 94. Selten, bis 50 mm. L. (L. et H.)

macroteles microptila humilior. Kr. Saatzig, Wusterwitzer S. Aug. 29, 99. Nicht selten, bis 110 mm. L. (L. et H.)

macroteles microptila elongata humilior. Kr. Saatzig, Ravensteiner S. Aug. 27, 99. Nicht selten, bis 100 mm. L. (L. et H.)

macroteles microptila brevifolia clausa. Kr. Dramburg, Pritten-S. Aug. 22, 99. Nicht selten, bis 100 mm. L. (L. et H) — Kl. Zapel-S. Aug. 29, 99. Hin und wieder, bis 120 mm. L. (L. et H.)

macroteles microptila brevifolia humilior. Kr. Regenwalde, Mellen-S. Aug. 8, 99. Hin und wieder, bis 90 mm. L.

macroteles microptila clausa. Kr. Regenwalde, Glambeck-S. Aug. 9, 99. Nicht selten, bis 130 mm. L.

macroteles brevibracteata elongata gracilior. Kr. Saatzig, Enzig-S. Aug 11, 97. Nicht selten, mit aspera, fragilis und Nit. opaca gesellig, bis 150 mm. L. — Wokul-S. Aug. 28, 99. Hin und wieder, bis 130 mm. L. (L. et H.)

macroteles brevibracteata brachyphylla condensata incrustata. Kr. Dramburg, Kotzbuder-S. Aug. 23, 98. Nicht selten auf dem nördlichen Ende, bis 100 mm. L. (L et H.).

macroteles brevibracteata condensata incrustata. Kr. Dramburg, Gr. Köntopp-S. Aug. 28, 98. Nicht selten auf

dem Schaar der südwestlichen Seite, bis 100 mm. L. (L. et H.).

longibracteata elongata munda. Kr. Usedom und Wollin, Koperow-S. Aug. 8, 98. Hin und wieder, besonders an der östlichen Seite, bis 220 mm. L. — Im Lauen. Aug. 8, 98. Verbreitet bis 320 mm. L.

longibracteata valde elongata. Kr. Pyritz, Plöne-S. Aug. 15, 93. Auf dem nordöstlichen Uferschaar zahlreich, bis 500 mm. L.

longibracteata. Kr. Kammin, Pribbernower S. Aug. 13, 98. Nicht selten, bis 270 mm. L.

brevibracteata brachyphylla. Kr. Neu-Stettin, Prälang-S Nicht selten, bis 100 m. L. — Mutrow-S. bei Lubow Aug. 21, 97. Hin und wieder auf dem Schaar mit fragilis, delicatula und Nit. syncarpa gesellig, bis 70 mm. L. (L. et H.).

brevibracteata brachyphylla clausa. Kr. Dramburg, Darskow-S. Aug. 23, 98. Nicht zahlreich, bis 130 mm. L. (L. et H.)

brevibracteata brachyphylla condensata. Kr. Dramburg, Darskow-S. Aug. 23, 98. Nicht selten, bis 100 mm. L. (L et H.)

brevibracteata brachyphylla. Kr. Dramburg, Gr. Wocken-S. Aug. 28, 98. Nicht selten, bis 40 mm. L. (L. et H.).

brevibracteata incrustata. Kr. Dramburg, Gr. Butzehl-S. Aug. 28, 98. Zahlreich, mit aspera gesellig, bis 120 mm. L. (L et H.).

elongata. Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. bei Ratzebuhr. Septb. 4, 93. Hin und wieder, bis 280 mm. L.

elongata incrustata. Kr. Randow, Neuendorfer S. Mai 31, 98. Häufig auf der Sonnenwalder Seite, auch mit ceratophylla gesellig, bis 350 mm. L.

valde elongata brachyphylla submacroteles microptila. Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 13, 93. Auf der Westseite aus einer Tiefe von 11 m. hervorgezogen. Zahlreich, bis 500 mm. L.

Forma: hispidula A. Br.

microteles macroptila, gracilior inferne elongata refracta superne laxior magis longifolia. Kr. Usedom und Wollin, Cachliner S. Aug. 25, 92. Nicht selten mit ceratophylla gesellig, bis 700 mm. L.

microteles macroptila elongata vel laxior gracilior superne brachyphylla. Kr. Usedom und Wollin, Usedomer S. Aug. 23, 92. Theils in einzelnen Nestern allein, theils mit Tolypellopsis gesellig. Ziemlich gemein, bis 500 mm. L.

microteles superne brachyphylla laxa tenuior non valde incrustata. Kr. Stolp, Garde-S. Aug. 24, 93. Besonders an der Dünenseite sehr zahlreich, bis 250 mm. L. (L. et H.).

microteles microptila brachyphylla clausa. Kr. Lauenburg, Chottschower S. Aug. 22, 95. Hin und wieder zwischen aspera. Sporangien anfangs blassröthlich, bis 80 mm. L. (L. et H.).

Forma: subhispida.

microteles microptila brachyphylla humilior. Kr. Schlawe, Marsow-S. Aug. 12, 95. Selten, hin und wieder nesterweise zwischen fragilis an der südlichen Seite, bis 50 mm. L. (L. et H.).

microteles microptila brachyphylla brevifolia clausa incrustata. Kr. Saatzig, Trabuhn-S. Aug. 26, 99. Nicht selten, bis 70 mm. L. (L. et H.).

microptila brachyphylla clausa tenuior. Kr. Stolp, Kunitowsk-S. Aug 11, 96. Nicht selten auf dem sandigen Schaar, bis 80 mm. L (L. et H.).

Forma: sulongispina.

microteles, microptila laxa. Kr. Lauenburg, Sarbsker-S. Aug. 8, 94. Zahlreich in der Mitte des Sees, auch an flachen Stellen fast den ganzen Grund bedeckend, bis 120 mm. L. (L. et H.).

Ausserdem wurde das Vorkommen dieser Art noch festgestellt:

Kr. Greifenhagen, Seeloh-S. Aug. 12, 93 mit ceratophylla gesellig.

Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94 mit aspera gesellig, sehr kleine Form. (L. et H.).

Kr. Rummelsburg, Gr. Papenziner S. Aug. 18, 95. Nach dem südlichen Ende zu mit fragilis gesellig im tiefen Wasser, selten. (L. et H.).

Kr. Neu-Stettin, See am „langen Priebstein". Aug. 19, 95. Mit aspera gesellig. (L. et H.). — See am „runden Prieb-

stein". Aug. 19, 95, mit aspera gesellig. (L. et H.). — Pieleburger Nebensee. Aug. 26, 95, mit fragilis gesellig. (L. et H.). — Nebelin-S. Aug. 21, 97. Auf dem Schaar nicht selten. (L. et H.).

Kr. Dramburg, Pritten-S. Aug. 26, 98. Hin und wieder. (L. et H.). — Gr. Lübbe-S. Aug. 25, 98. Selten. (L. et H.). — Kessel-S. Aug. 23, 99. Hin und wieder. (L. et H.).

Andere, aus den Herbarien ersehene und mir mitgetheilte Fundstellen:

Kr. Usedom und Wollin, Schlon-S. Juli 52 und 54. (Seehaus, G. und B. M.). Septb. 61. (Al. Braun, B. M.). Aug. 91. (R. Ruthe). — In der Peene (Wolgaster Fähre) Juli 54 (Marsson, G M.). — Mölschow-S. Juli 54. (Marsson, G. M.). — Gr. und Kl. Krebs-S. (Usedom) Septb. 61 und Aug. 69. (Al. Braun, B. M.). — Wolgast-S. Juli 90. (L. et H.). — Joachimsfläche bei Swinemünde. Aug. 93, f. macroteles microptila (gracilior) munda (R. Ruthe).

Kr. Greifenhagen, Binow-S. Juni 54. (Seehaus G. M).

Kr. Naugard, Mohrin-S. bei Plathe. 65. (B. M.).

Kr. Dramburg, Drägerbruch bei Callies f. laxa brevibracteata elongata minus incrustata. Juli 77 und 79. (P. Sydow, G. und K. M.).

Kr. Pyritz, Madue-S. Häufig 93. (C. Warnstorf, Verhandlungen des botanischen Vereins der Mark Brandenburg). Migula nennt: Drägerbruch und Gutsdorf.

3. Chara jubata A. Br. in litt. 1855.

Pflanze in dichten ausgedehnten Rasen, graugrün, stark inkrustiert, sehr zerbrechlich. Stengel sehr lang, dünn, fadenförmig, mit sehr entfernten, äusserst kurzblätterigen Quirlen. Berindung wie bei contraria Blätter meist zu 8, mit meist nur einem berindeten und fruchttragenden Blattgliede, dem 3 nackte folgen, die eine kurze, schwach nach innen gekrümmte Spitze bilden. Hintere Blättchen sehr unscheinbar, warzenförmig, vordere etwas mehr entwickelt, doch kürzer als die Frucht. Stipularkranz klein. Sporangien einzeln, von den unberindeten Blattgliedern nicht überragt, sonst wie bei Ch. contraria.

Formen.

Die Bezeichnung derselben kann der Länge oder Kürze

der Blätter entnommen werden, wonach f longifolia und f. brevifolia in Betracht gezogen werden.

Forma: subverticillata Sanio herb. Migula.

Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 13, 93. Die Pflanzen wurden an nicht zahlreichen Stellen mit wenigen Ex. von ceratophylla, an der Westseite, aus einer Tiefe von 11 m. hervorgezogen. Bis 800 mm. L. mit bis 100 mm. langen Stengelinternodien und bulbillenähnlichen Stengelknoten. Auf Modergrund.

Kr. Neu-Stettin, See am „langen Priebstein". Aug. 19, 95. Häufig mit rudis und ceratophylla gesellig. Sehr dünne zarte Stengel, bis 450 mm. L. (L. et H.).

Forma: longifolia Migula.

Kr. Neu-Stettin, Kämmerer- und Rakow-S. Aug. 20, 97. Bis 600 mm. L. (L. et H.).

Forma: typica Migula.

Kr. Dramburg, Kl. Zapel-S. Aug. 29, 99. Zahlreich in der südöstlichsten Ecke, hin und wieder mit rudis gesellig, bis 500 mm. L. (L et H.).

Forma: subcontraria Migula.

Kr. Dramburg, Kl. Zapel-S. Aug. 29, 99. Hin und wieder zwischen f. typica, bis 200 mm. L. (L. et H.).

Wenngleich diese Art durch ihre Uebergänge zu Ch. contraria mit dieser eine grosse Aehnlichkeit hat und von früheren Forschern auch mit dieser vereinigt wurde, so hält doch auch Migula an der Artberechtigung fest. Er sagt (p. 427): „Nur ein Merkmal lässt die Ch. jubata mit völliger Sicherheit erkennen: sie hat unter allen Umständen bei einem berindeten Intermodium nur einen einzigen fertilen Blattknoten, während Ch. contraria mit selteneren Ausnahmen mindestens deren zwei hat, auch wenn der zweite über einem unberindeten Internodium steht."

Er sagt dann weiter daselbst: „Bei Ch. jubata sind die Internodien im Verhältnisse zu den Blättern, auch wenn dieselben aussergewöhnlich lang sind, stets sehr viel länger als bei den gestrecktesten und langblätterigen Formen der Ch. contraria; die Farbe des Kerns ist stets eine ausgesprochen dunkelbraune, niemals schwarz."

4. Chara polyacantha A. Br.

Pflanze meist stark inkrustiert, hell- oder schwärzlichgrün bis gelbgrau.. Stengel mittelstark, dicht bestachelt. Stacheln büschlich, borstenartig verlängert. Blätter im Quirl 6 – 8, verlängert, an allen Knoten mit 4 Blättchen. Endsegment verkürzt. Blättchen rings entwickelt, fein, viel länger als die Früchte, hintere kaum kürzer als die vorderen. Stipularkranz stark entwickelt. Sporangien länglich-eiförmig. Streifen stark hervortretend, 12—13. Fruchtkern kleiner als bei Ch. hispida.

Formen.

Die Bezeichnungen der Formen werden gewöhnlich der Grösse der Pflanze und der Reinheit oder Verkrustung derselben entnommen.

Forma: laxior A. Br.

macrophylla clausa elongata incrustata. Kr. Ueckermünde, Grube in der Nähe des Gr. Coblenzer Sees, welche aber nicht mit demselben zusammenhängt und nur an einer Stelle in geringer Anzahl, bis 300 mm. L. Mai 29, 98. Der Coblenzer See hat salzhaltiges Wasser, wie auch die weitere Umgebung desselben salzhaltig sein soll.

5. Chara intermedia A. Br.

Monöcisch. Habitus etwa der Ch. hispida. Pflanze meist stark inkrustiert, grau- bis weisslichgrün. Hauptrindenröhrchen wenig hervortretend. Stengel mit kurzen, warzenförmigen Papillen, oder sehr verlängerten, nadelförmigen, einzeln stehenden oder gepaarten, selbst gebüschelten Stacheln besetzt. Untere Stengelknoten stark anschwellend. Quirle meist 8blättrig. Blätter mit 7—9 Gliedern. Endglied unberindet, oft verlängert, pfriemenförmig. Blättchen an allen Knoten, rings entwickelt, die der Rückenseite doch kürzer als auf der Innenseite, oft nur warzenförmig. Stipularkranz stärker entwickelt als bei Ch. contraria. Sporangien grösser. Fruchtkern dunkelbraun 0,70—0,77 mm. lang, bis 0,55 mm. dick.

Formen.

Zur Bezeichnung der Formen dieser Art wird gewöhnlich die Bestachelung herangezogen, wonach man unterscheidet: Formae papillosae et aculeolatae.

Auch Migula hat sich zur Durchführung seiner Formen der Bestachelung bedient, indem er dieselben aufführt unter:

I. Reihe. Formae papillosae (ungefähr der Ch. papillosa Kützing entsprechend.). Der Stengel trägt nur kleine Wärzchen, die meist nur doppelt so lang als breit sind; und

II. Reihe. Formae aculeolatae. Der Stengel ist mit deutlichen Stacheln besetzt, welche theils nur sehr vereinzelt theils dichter stehen und mehrmals länger als breit sind.

Forma: papillosa.

(subinermis) microptila laxior microteles. Kr. Schlawe, Vitter-S. Aug. 4, 94. In der Nähe des Tiefs nicht zahlreich vorkommend, bis 300 mm. L.

macroteles brevibracteata. Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94. Hin und wieder, bis 170 mm. L. (L. et H.).

elongata subbrachyphylla, Kr. Greifenhagen, Criewen-S. Aug. 5, 97. Bis 500 mm. L. Zahlreich mit ceratophylla gesellig.

elongata fere munda. Kr. Köslin, Jamund-S. Vereinzelt, bis 800 mm. L. Aug. 16, 99.

eximie tylacantha microteles microptila longifolia inferne refracta elongata munda. Kr. Köslin, Jamund-S. Aug. 16, 99. Stengelhöhe bis zu 800 mm., von der Mitte an 1—2 mm. stark. Stengelinternodien bis zu 100 mm. lang. Die bis 50 mm. langen Blätter sind zuweilen 5gliedrig, doch meistens 4gliedrig mit bis 3 fertilen Fruchtknoten. Das erste Glied ist kurz, die beiden dann folgenden länger, bis 17 und 20 mm. lang.

Die Blätter in den oberen Quirlen sind nicht selten vom Stengel abstehend und hin und her gebogen. Die ganze Pflanze ist von der Mitte an stark verzweigt und hat im getrockneten Zustande, im unteren, blattlose Knoten tragenden Theile des Stengels, bis zu einem Drittel desselben, eine blassgrüne, fast durchsichtige Farbe, während die oberen zwei Drittel des Stengels eine bräunlich-grüne Farbe zeigen.

Da die eigenthümliche Form der Pflanze an die kräftigen, nicht inkrustirten Salzformen der Ch. ceratophylla erinnert, so will ich sie als f. ceratophylloides bezeichnen.

Fruchtknöspchen mit Krönchen und Fruchtkern dieser vorstehenden Form haben nachstehende Grösse; in Vergrösserung: 80 : 1 in mm.

Knospe.	Kern.	Streifen am Knöspchen 13, am Kern
Länge: 1,48.	— 0,78.	10 sichtbar.
Dicke: 0,78.	— 0,52.	Kern (nach Behandlung mit Essigsäure): tief dunkelbraun, fast schwarz.

Forma aculeolata.

brevifolia macroteles macroptila gracilior inferne elongata partim clausa munda. Kr. Usedom und Wollin, Gr. Schlon-S. Juli 24, 92, bis 300 mm. L. (= f. subinermis Migula). Aus starken balbillenähnlichen Stengelknoten sich entwickelnd, unten sehr verzweigt. Die Blätter der untersten Wirtel sehr zahlreich mit Früchten versehen, an jedem Blatte fast 3 Früchte. Zahlreich vereinigt mit ceratophylla.

microteles brachyphylla (subbrevibracteata) humilior gracilior. Kr. Schlawe, Vitter-S. Aug. 4, 94. Nicht zahlreich in der Nähe des Tiefs, bis 140 mm. L.

macroptila inferne elongata. Kr. Ueckermünde, Graben, aus dem Gr. Coblenzer See kommend. Mai 29, 98. Bis 200 mm. L.

Aus den Herbarien und durch Mittheilungen sind mir noch nachstehende Fundorte bekannt geworden:

Kr. Randow bei Stettin, var. microptila f. micracantha, 1839. (Rostkovius, B. M.).

Kr. Usedom und Wollin, Lauen und Faule Beke (Wollin). Juli 54 und 60. (Seehaus, G. M.). — Schlon-S. Juli 54. (Seehaus, G. und B. M.), f. subinermis brevibracteata. Septb. 61. (A. Braun, B. M.). — Wolgast-S. (Usedom). Aug. 90. subhispida brevibracteata, bis 300 mm. L. (L. et H.). — Tümpel bei Heringsdorf, f. melanopyrena. Aug. 8, 91. (R. Ruthe), f. humilis gymnophylla. Aug. 91. (R. Ruthe.)

6. Chara ceratophylla Wallr.

Diöcisch. Pflanze kräftig, derb, 0,20—0,50 m. hoch, mehr oder weniger verästelt, licht- bis dunkelgrün oder selbst bräunlichroth, rein und glänzend oder stark inkrustirt; trocken grün, oder inkrustirt weissgrau. Stengel dick, stark gedreht, gestreift und tief gefurcht. Mittelreihen der Rindenröhrchen sehr stark hervortretend. Stacheln meist einzeln, selten gepaart, dick, fast eiförmig, kurz zugespitzt. Blätter im Quirl 6—7, Blätter 4—6gliedrig, mit meist 3—4 stark berindeten und 1—3 nackten, in eine mehr oder weniger lange Endspitze auslaufenden Gliedern. Endsegment mit kurzer eingelenkter Stachelspitze. Blättchen an allen Knoten, den Stacheln ähnlich, meist zu 5, dick, aufgeblasen, kurz zugespitzt, rings gleichmässig entwickelt, länger als die Fructificationsorgane. Stipularkranz 2-, selten 3reihig. Antheridien sehr gross, eiförmig, von 4—6 kleinen, wenig längeren Blättchen umgeben. Fruchtkern hell- bis

bräunlichgelb, 0,60—0,75 mm. lang, mit 15—16 Streifen. Krönchen mit dicken abstehenden Spitzen.

Formen.

Die Bezeichnung der Formen ist besonders den Endgliedern der Blätter entnommen, ob dieselben verkürzt — microteles — resp. sehr kurz — brachyteles — oder verlängert — macroteles — sind.

Neuerdings hat jedoch Migula auch auf die, die Blattknoten umgebenden Blättchen sein Augenmerk gerichtet.

Darnach bedeutet isoptila: eine annähernd gleiche Entwickelung sämmtlicher Blättchen eines Blattknotens; meioptila: eine Mittelform, und heteroptila: das unvollkommene Vorkommen oder das Fehlen der Blättchen auf der Rückenseite des Blattknotens.

Forma: macroteles.

isoptila micracantha. Kreis Dramburg, Kessel-S. Aug. 29, 99. Nicht selten, bis 160 mm. L. (L. et H.).

partim) isoptila sublongifolia elongata micracantha submunda. Kr. Schlawe, Bukower S. Aug. 19, 93, bis 1000 mm. L. Zahlreich an der Dünenseite.

isoptila macracantha elongata inferne longifolia superne magis brachyphylla clausa paullum incrustata (♂). Kr. Usedom und Wollin, Grosse See bei Mölchow. Juli 16, 93. Bis 500 mm. L. Stellenweise stehen die Pflanzen sehr gehäuft, sind aber mit Spirogyren und Vaucherien stark durchwachsen.

(isoptila inferne macroptila micracantha macrophylla elongata laxa incrustata gracilior. Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 13, 93. Aus einer Tiefe von 11 m. hervorgezogen, zahlreich, hin und wieder mit Tolypellopsis gesellig, bis 1060 mm. L.

isoptila incrustata (♂ et ♀) micracantha sublongifolia laxa. Kr. Stolp, Leba-S. Hin- und wieder, mit Tolypellopsis und aspera gesellig. Aug. 8, 94 bis 600 mm. L (L. et H.).

isoptila micracantha elongata gracilior incrustata. Kr. Schawe, Vitter-S. Aug. 4, 94. Mit aspera gesellig, bis 300 mm. L.

isoptila micracantha laxa humilior incrustata. Kr. Bublitz, Saatsee bei Friedrichshof. Aug. 18, 95. Nicht selten. (L. et H.).

isoptila micracantha longifolia elongata refracta gracilior. Kr. Neu-Stettin, Kämmer-S. Aug. 20, 97. Hin und wieder, bis 800 mm. L. (L. et H.). — Kr. Greifenhagen, Hintersee bei Lindow. Aug. 5, 97. Nicht selten, mit rudis gesellig, bis 1100 mm. L.

isoptila micracantha partim refracta elongata. Kr. Regenwalde, Mellen-S. Aug. 8, 99. Hin und wieder mit Tolypellopsis und rudis gesellig, bis 900 mm. L.

isoptila micracantha minor valde incrustata. Kr. Regenwalde, Glambeck-S. Aug. 9, 99. Nicht selten auf dem ziemlich trockenen Schaar, bis 100 mm. L.

isoptila micracantha brevifolia clausa valde incrustata. Kr. Regenwalde, Glambeck-S. Aug. 9, 99. Nicht selten.

isoptila macroptila micracantha macrophylla divergens major elongata munda. Kr. Greiffenberg, Kamp-S. Aug. 15, 98. Zahlreich mit baltica, aspera und fragilis gesellig, bis 1100 mm. L.

isoptila elongata incrustata (junior). Kr. Randow, Haus-S. bei Rothen Clempenow. Mai 30, 98. Nicht zahlreich, bis 300 mm. L.

isoptila elongata incrustata. Kr. Randow, Neuendorfer-S. Mai 31, 98. Häufig, besonders an der Sonnenwalder Seite. — Kr. Uckermünde, Graben, der aus dem Gr. Coblenzer-S. kommt. Mai 29, 98. Zahlreich, mit intermedia gesellig, bis 270 mm. L.

isoptila valde elongata. Kr. Dramburg, Gr. Köntopp-S. Aug. 28, 98. Zahlreich an der Waldseite mit rudis und fragilis gesellig, bis 700 mm. L. (L. et H.).

isoptila valde elongata inferne incrustata. Kr. Neu-Stettin, See am „langen Priebstein". Aug. 19, 95. Nicht selten, bis 500 mm. L. (L. et H.).

isoptila incrustata. Kr. Kammin, Pribbernower S. Aug. 13, 98. Nicht selten, bis 300 mm. L.

isoptila elongata munda. Kr. Usedom und Wollin, Lauen. (Verbindungslauf zwischen dem Koperow-S. und dem Kamminer Bodden). Aug. 8, 98. Hin und wieder, besonders zahlreich an einer Stelle, mit intermedia gesellig, bis 500 mm. L.

micracantha inferne macroptila superne microptila gracilis

longifolia laxa munda. Kr Kammin, Kamminer Bodden bei Berg-Dievenow. Aug. 17, 92. Häufig, bis 300 mm. L. (L. et H.)

isoptila et meioptila micracantha humilis laxa incrustata. Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 12, 93. Zahlreich auf dem Schaar der östlichen Seite zwischen Werben und Krüssow. Sandig-kalkiger Grund, bis 160 mm. L.

heteroptila microptila laxa incrustata. Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94. Hin und wieder zwischen Tolypellopsis und aspera, bis 500 mm. L. (L. et H.)

heteroptila micracantha paullum incrustata. Kr. Köslin, Jamund-S. Aug. 16, 99. Hin und wieder zwischen intermedia und contraria, bis 350 mm. L.

heteroptila micracantha clausa incrustata. Kr. Saatzig, Cremminer-S. Nicht selten, bis 200 mm. L. (L. et H.)

heteroptila micracantha longifolia elongata gracilior paullum incrustata. Kr. Anklam, Putzar-S. Juni 11, 99. Sehr vertheilt, theils allein, theils mit contraria gesellig, bis 300 mm L.

Forma: microteles.

isoptila micracantha microptila brachyphylla laxior ♀ (clausa ♂) munda. Kr Usedom und Wollin, Gr. Schlon-S. Juli 24, 92. Besonders an der Nordseite mit Ch. intermedia zahlreich vereinigt. In der Fructification begriffen, viele Ex. mit hochrothen Antheridien, weniger zahlreich Ex. mit noch jungen Sporangien, bis 300 mm. L.

isoptila micracantha laxior (gracilior) incrustata. Kr. Regenwalde, Glitzig-S. Aug. 9, 95. Häufig, bis 600 mm. L.

isoptila micracantha subbrachyphylla clausa laxa incrustata (♂). Kr. Schlawe, Vitter-S. Aug. 4, 94. Mit aspera gesellig, bis 200 mm. L.

isoptila micracantha microptila incrustata. Kr. Bütow, Teufels-S. im Zerriner Forste. Mit rudis und aspera gesellig. Aug. 12, 94. Nicht zahlreich, bis 300 mm. L. (L. et H.)

isoptila micracantha superne paullum incrustata. Kr. Rummelsburg, Gr. Dorfsee bei Reinfeld. Aug. 14, 95. Nicht selten, bis 500 mm. L. (L. et H.)

isoptila micracantha laxior (gracilior) incrustata. Kr. Rum-

melsburg, Gr. Ziethen-S. Aug. 14, 95. Hin und wieder mit rudis, bis 300 mm. L. (L. et H.)

isoptila micracantha elongata clausa. Kr. Neu-Stettin, Kämmer-S. Aug. 20, 97. Nicht selten, (L. et H.)

isoptila micracantha brevifolia clausa gracilis. Neu-Stettin, Aug. 21, 97. Mittelsee bei Lubow. Häufig, bis 130 mm. L. (L. et H.)

isoptila micracantha elongata. Kr. Regenwalde, Glitzig-S. Aug. 5, 99. Nicht selten, besonders auf dem südöstlichen Ende, bis 900 mm. L.

isoptila elongata clausa incrustata. Kr. Dramburg, Gr. Babro-S. bei Callies. Aug. 23, 99. Zahlreich, bis 300 mm. L. (L. et H.)

isoptila macracantha brevifolia elongata valde incrustata. Kr. Greifenhagen, Göhren-S. Mai 25, 99. Bis 310 mm. L.

heteroptila micracantha brevifolia clausa incrustata. Kr. Dramburg, Gr. Giesen-S. Aug. 23, 99. Nicht selten, bis 270 mm. L. (L. et H.)

micracantha laxa gracilior incrustata. Kr. Schlawe, Vietziger-S. Aug. 12, 95. Hin und wieder, bis 200 mm. L. (L. et H.)

macroptila elongata incrustata. Kr. Neu-Stettin, Lanzen-S. Aug 19, 94. Selten, bis 200 mm. L. (L. et H.)

Forma: brachyteles.

isoptila microptila micracantha (= f. elongata Migula). Kr. Usedom und Wollin, Cachliner-S. Aug. 25, 92. Häufig, bis 1000 mm. L.

brachyphylla clausa macracantha inferne elongata valde incrustata. Kr. Randow, Haus-S. bei Rothen Clempenow. Mai 30, 98. Nicht zahlreich, bis 300 mm. L.

Ausserdem wurde das Vorkommen noch festgestellt:

Kr. Pyritz, Plöne-S. Aug. 15, 93. Wenig zahlreich, sehr incrustirt.

Kr. Stolp, Garde-S. Aug. 24, 93. Hin und wieder. (L. et H.)

Kr. Rummelsburg, Kl. Ziethen-S. Aug. 14, 95. Hin und wieder mit hispida und fragilis gesellig. (L. et H.)

Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. bei Ratzebuhr. Septb. 4, 93. — Mutrow-S. bei Lubow. Aug. 21, 97. (L. et H.) — Flack-S. bei Lubow. Aug. 21, 97. (L. et H.)

Kr. Greifenhagen, Seeloh-S. Aug. 12, 93. — Criewen-S. bei Wilhelmsfelde. Aug. 5, 97. Nicht selten, mit intermedia gesellig. — Liebitz-S. Aug. 5, 97. Hin und wieder zwischen Tolypellopsis. — Kugel-S. Mai 24, 99. Häufig mit rudis. — Griepen-S. Mai 24, 99. Häufig mit rudis. — Gresser S. bei Stresow. Mai 24, 99. Nicht selten zwischen hispida.

Kr. Usedom und Wollin, Koperow-S. Aug. 8, 98. Zahlreich.

Kr. Kammin, Paziger-S. Aug. 7, 98. — Kamminer Bodden, Aug. 8, 98. An der Nordseite der Insel Gristow wurden einige verkrüppelte Ex. gefunden, bis Kammin kein Ex. Sandig-steiniger Grund.

Kr. Regenwalde, Grosser S. bei Stramehl. Aug. 9, 99. Häufig.

Andere, aus den Herbarien mir bekannt gewordene Fundorte:

Kr. Kammin, Kamminer Bodden. 1843. (Gollmer, B. M.)

Kr. Usedom und Wollin, in der Peene bei Wolgast, f. heteromalla, f. heteromalla laxa und microteles brevibracteata munda (sterilis). Septb. 49. (Bauer, K. M.) — an der ganzen Küste in der Peene und den Landseen nahe der Küste (Marsson). — Schlon-S. Septb. 54. (Marsson, G. M.), f. heteromalla, Juli 54 und 55. (Seehaus, G. M.), f. heteromalla Septb. 61, bis 300 mm. L. (A. Braun, B. M.), f. munda micracantha microptila humilior crassa. Aug. 88, Juli 91 (R. Ruthe). — Lauen, Faule Beke (Wollin). Juli 51, 54 und 60. (Seehaus, G. und B. M.) — Kölpin-S. (Usedom) Juli 54. (Marsson, G. M.) — Schmollen-S. Aug. 56. (Münter, G. M.)

Kr. Demmin, Cummerower-S. Juli 55. (Münter, G. M.)

Kr. Köslin, Jamund-S. Juni 63. (Eichler, B. M.)

Kr. Pyritz, Madue-S. 93, häufig. (C. Warnstorf, Verhandlungen des bot. Vereins der Mark Brandenburg 1893).

Kr. Greifenhagen, Glien-S. Juli 61. (Seehaus, G. M.)

Migula nennt: Peene bei Usedom, Wollin. Faule Beke bei Lauen.

7. Chara baltica Fr.

Subspecies zu Ch. intermedia. Pflanze nicht inkrustiert, rein, dunkel- oder hellgrün. Stengel von sehr verschiedener Grösse, bestachelt. Stacheln einzeln, oder zu 2—3 zusammenstehend, dick,

aufgeblasen, zurückgeschlagen, kürzer oder länger als der Stengeldurchmesser. Blätter im Quirl 8—10, bald sehr verkürzt, bald verlängert. Blattglieder berindet. Endsegment kürzer oder länger, frei. Blättchen an allen Knoten, rings entwickelt, hintere sehr kurz, oft nur angedeutet, vordere länger als die Früchte. Stipularkranz deutlich nach oben und unten entwickelt. Fructificationsorgane an den unteren 2—3 Blattknoten. Sporangien länglich-eiförmig, braunschwarz, wenig grösser als bei Ch. intermedia. Fruchtkern schwarz, 0,70 bis 0,84 mm. lang. Streifen bis 16, stark vortretend. Antheridien etwas grösser.

Formen.

Die Bezeichnung der Formen werden der Grösse der Pflanze, sowie auch der Länge oder Kürze der Endglieder der Blätter entnommen.

Forma: major.

microteles elongata (subbrachyphylla) paullum incrustata. Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94. Nur am nördlichen Ufer vor Ruhnke gefunden, daselbst zahlreich an einer Stelle, bis 600 mm. L. (L. et H.)

macroteles elongata. Kr. Greifenberg, Kamp-S. Aug. 15, 98. Mit ceratophylla, fragilis und aspera fast durch den ganzen östlichen Theil des Sees gesellig, bis 800 mm. L.

microteles clausa valde elongata. Kr. Greifenberg, Kamp-S. Aug. 15, 98. Mit denselben Arten, wie vorher bemerkt, gesellig, bis 800 mm. L.

Maasse der obigen Form aus dem Leba See.

Knospe mit Krönchen.	Kern.	Vergrösserung: 80 : 1.
Länge: 1,27 mm.	— 0,72 mm.	Streifen an der Knospe: 11.
Dicke: 0,72 „	— 0,46 „	„ am Kern: 9.
		Kern (nach Essigsäure-Behandlg.): tiefbraunschwarz.

8. Chara foetida A. Br.

Habitus äusserst verschieden. Stengel meist stark verästelt und inkrustiert, meergrün bis weisslichgrau, selten reingrün. Rindenröhrchen der Zwischenreihen schwach hervorragend. Stacheln meist spärlich und schwach ausgebildet, in den Furchen stehend, an der trockenen Pflanze deutlich hervortretend. Quirle locker, entfernt oder gedrängt. Blätter im Quirl 6—10, meist 8, mit 2—5 berindeten, blättchentragenden und fructifizierenden und 2—4 nackten, meist verlängerten Gliedern. Blättchen auf der Rückenseite sehr klein, warzenförmig, auf der Innenseite entweder länger oder wenig

kürzer als das Sporangium. Stipularkranz klein, aus zwei Reihen von Wärzchen bestehend. Fructificationsorgane einzeln oder zu 2. Fruchtkern (nach Entfernung der Kalkhülle) hellbraun, sehr selten schwarz, mit deutlichen Leisten, 0,44—0,55 mm. lang. Streifen seitlich der Hülle 12—15, am Kern 11—14 sichtbar. Krönchen kurz, stumpf.

Formen.

Die Bezeichnung der Formen wird in erster Linie der Bestachelung entnommen, dem Mehr- oder Weniger-Auftreten der Stacheln, sodann der Länge der Blättchen, in Bezug auf die Frucht, wobei man dann noch Länge oder Kürze der Stengelinternodien, Richtung der Blätter und andere auffallende Erscheinungen der Organe in Betracht ziehen kann, besonders auch die Mehr- oder Weniger-Berindung der Blattglieder.

Forma: subinermis.

microptila. Kr. Anklam, Graben bei Bläsewitz. Mai 26, 95. Mit jungen grünen Früchten, Antheridien noch vorhanden, bis 180 mm. L.

macroptila macroteles laxior partim minus incrustata. Kr. Usedom und Wollin, Kl. Schlon-S. Juli 24, 92. Sehr grüne Form. Nur die ersten beiden Blattglieder scheinen berindet zu sein. An den höchsten Quirlen zeigen sich nur erst hochrothe Antheridien spärlich, an einigen Pflanzen sind nur an den untersten Quirlen die Blätter mit je 2 unreifen Früchten besetzt; bis 250 mm. L.

macroptila laxior incrustata. Kr. Usedom und Wollin, Schaar des Gr. Haffs. Aug. 14, 92, bis 200 mm. L. (L. et H)

macroptila macroteles longifolia elongata. Kr. Stolp, in den Teichen der Fischzuchtanlage „Waldkatze“ bei Stolp, Septb. 12, 92, bis 700 mm. L. (Löbker).

macroptila microteles expansa. Kr. Ueckermünde, Grosse Doppelgrube in der Nähe des Gr. Coblenzer Sees. Mai 29, 98, bis 300 mm. L.

macroptila clausa elongata. Kr. Ueckermünde, Graben der zum Gr. Coblenzer See führt. Mai 29, 98. Zahlreich, bis 250 mm. L.

macroptila ortophylla elongata munda. Kr. Kammin. Lehmgrube bei dem Vorwerk Elis (Rissnow). Aug. 6, 98. Sehr gedrängt, bis 630 mm. L.

macroptila elongata Kr. Kammin, Martentiner-S. Aug. 7, 98. Bis 400 mm. L.

macroptila elongata munda. Kr. Regenwalde, Glitziger Moor. Aug. 5, 99. Nicht selten, bis 650 mm. L.

macroptila inferne elongata superne condensata incrustata. Kr. Anklam, Torfgruben bei Arndshain. Juni 18, 99. Zahlreich, bis 300 mm. L.

Ausserdem wurde diese Art noch festgestellt:

Kr. Pyritz, Torfgruben am Plöne-S. bei Schöningsburg. Aug. 13, 93. Zahlreich. — Kr. Anklam, Graben bei Teterin, Mai 26, 95. Zahlreich.

Andere aus den Herbarien mir bekannt gewordene Fundstellen:

Kr. Usedom und Wollin, Warnow-S. Aug. 51. (Seehaus, G.M.) — Zernin-S, in Gräben, Aug. 91. (R. Ruthe). — Tümpel in den Anlagen von Swinemünde, f. macroptila longifolia (R. Ruthe).

Kr. Randow, Grabow bei Stettin, Septb. 49. (Seehaus, G. M.) — Warsow bei Stettin, grüne Wiese, Septb. 49. (Seehaus, G. M.) — Finkenwalde, Septb. 53 u. 55. (Seehaus, G. M.) Hökendorf, Pulvermühle, Juni 54. (Seehaus, G. M.)

Kr. Demmin, Cummerower-S. Juli 55. (Münter, G.M.), Septb. 57. (Zabel, G. M.)

Kr. Kammin, Marquardsmühle bei Kammin, Septb. 66. (Seehaus, G. M.)

Kr. Dramburg, Drägerbruch bei Callies, Juli 97. (P. Sydow, K. M.) — Torfmoore bei Callies var. subhispida A. Br. f. microteles Migula, Juli 97. (P. Sydow, K. M.)

Kr. Lauenburg, Zarnowitzer-S., Gräben im Moor an der Nordwestseite, f. subinermis microptila A. Br. (P. Gräbner, D.M.)

9. Chara hispida L.

Pflanze bis 0,70 m. hoch, meist stark inkrustirt, meergrün bis weissgrau, seltener röthlich oder dunkelgrün und dann mit schwacher Inkrustation. Stengel meist schwach verästelt, untere Knoten zu kugeligen oder etwas zusammengedrückten Knoten anschwellend, stark gewunden und tief gefurcht. Zwischenreihen der Rindenröhrchen schwach vortretend. Stacheln zahlreich, spitz, nadelartig, meist gebüschelt. Blätter der Quirle 9—11, meist 10, mit 7—9 Gliedern. Untere 5—7 Glieder berindet, an welche sich als kurze Spitze 1—4 nackte Endglieder ansetzen. Sämmtliche Knoten mit rings entwickelten Blättchen. Vordere Blättchen unter sich fast gleich, länger als die Frucht, hintere etwas kürzer. Stipularkranz 2reihig, stark entwickelt. Blättchen nadelartig verlängert. Fructificationsorgane ein-

zeln. Sporangien gross, länglich eiförmig, 1,10—1,25 mm. lang. Fruchtkern (nach entfernter Kalkschale) 0,90—0,95 mm. lang, mit niedrigen Leisten. Streifen seitlich der Hülle 14—16, am Kern 13—14 sichtbar. Krönchen ziemlich lang, mit nach oben mehr oder weniger auseinander stehenden Zellen.

Formen.

Der Bezeichnung der Formen liegt die Bestachelung zu Grunde und zwar das Verhalten der Länge der Stacheln zur Stärke des Stengels.

Forma: macracantha A. Br.

macrophylla elongata. Kr. Greifenhagen, Liebitz-S. bei Wilhelmsfelde. Aug. 5, 97. Hin und wieder unter Tolypellopsis, bis 520 mm. L.

brachyphylla clausa longibracteata elongata. Kr. Anklam, Bargischower Moor, Juni 26, 98. In den die Südseite des Moors durchschneidenden Gräben, gedrängt stehend, bis zur Wasserfläche reichend. Blätter bis 4 Sporangien tragend, junge grüne Früchte, auch Antheridien zahlreich vorhanden, bis 500 mm. L.

longifolia refracta elongata munda. Kr. Greifenhagen, Schloss-S. Mai 24, 99. Häufig, bis 800 mm. L.

Forma micracantha A. Br.

microptila gracilior. Kr. Rummelsburg, Kl. Ziethen-S. Aug. 14, 95. Nicht zahlreich, mit ceratophylla und fragilis gesellig, bis 300 mm. L. (L. et H.)

brachyphylla elongata. Kr. Bütow, Wochow-S. bei Wusseken im Walde. In den am See befindlichen Torfstichen mit fragilis gesellig, nicht zahlreich. Aug. 16, 97. Bis 400 mm. L.

brachyphylla inferne elongata superne condensata valde incrustata. Kr. Randow, Haus-S. bei Rothen Clempenow. Mai 30, 98. Bis 500 mm. L.

valde incrustata. Kr. Greifenhagen, Grosser S. bei Stresow. Mai 24, 99. Nicht selten, bis 450 mm. L.

macrophylla incrustata. Kr. Greifenhagen, Göhren-S. Mai 25, 99. Bis 560 mm. L.

Ausserdem wurde das Vorkommen festgestellt:

Kr. Schlawe, Lantow-S. Aug. 12, 96. Selten.

Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 13, 93. An der westlichen Seite nur 1 Ex. aus einer Tiefe von 11 m. hervorgezogen.

Kr. Ueckermünde, Gr. Coblenzer-S. In einem nach dem See führenden Graben. Mai 28, 98.

Kr. Randow, Neuendorfer-S. Mai 31, 98. Nicht zahlreich, zurück in der Vegetation.

Kr. Greifenhagen, Kugel-S. bei Wildenbruch. Mai 24, 99. Zahlreich. — Schwobitz-S. ebenda, Mai 24, 99. Zahlreich. — Priester-S. bei Stresow. Mai 24, 99. Zahlreich.

Andere, theils aus den Herbarien ersehene, theils von Sammlern mitgetheilte Fundstellen:

Kr. Randow, bei Stettin (Rostkovius, B. M.) — Dammsche-S. f. micracantha, Septb. 53. (Sickenberger, B. M.)

Kr. Kammin, Torfgräben bei Marquardsmühle bei Kammin, Septb. 66. (Seehaus, G. M.)

Kr. Greifenhagen, Woltiner-S. Juli 89. (Seehaus, G. M.)

Kr. Usedom und Wollin, Schlon-S. Juli 54. (Seehaus, G. M.) Septb. 61. (A. Braun, B. M.), forma munda, Aug. 68. (Magnus, B. M.) — Ostseestrand bei Heringsdorf (welches ohne Zweifel der Schlon-S. bedeuten soll). Juli 59. (Seehaus, B. M.) — Gräben bei Usedom, Aug. 89. (Winkelmann, G. M.), forma spinosa Mig. Juli 97. (P. Sydow, G. M.) — Zernin-S. Aug. 92. (R. Ruthe). — Moorgräben am Zernin-S. Juli 91. (R. Ruthe).

10. Chara rudis A. Br.

Habitus der Ch. hispida. Stengel stets rauh inkrustiert, dünner, gleich den feineren Formen von Ch. hispida. Rindenröhrchen der Zwischenreihen sehr stark hervorragend, die Mittelreihen ganz oder fast ganz überwölbend und verdeckend. Blätter im Quirl meist 8, meist lang und oft stark rechts gedrehet. Stacheln weniger zahlreich und minder abstehend. Blättchen kaum länger als die Frucht. Sonst wie vorige Art. (Ch. hispida).

Formen.

Die Bezeichnung der Formen dieser Art, welche von A. Braun nur als Unterart der Ch. hispida angesehen wurde und von manchen Botanikern noch heute angesehen wird, werden der Bestachelung entnommen und zwar dem Längenverhältniss der Stacheln zu dem Stengeldurchschnitt.

Forma: macracantha A. Br.

laxa valde incrustata. Kr. Neu-Stettin, Pieleburger Neben-S. Aug. 26, 95. Nicht selten, bis 240 mm. L. (L. et H.)

macrophylla laxa gracilior. Kr. Neu-Stettin. Zweites Wasserbecken hinter Altmühl. Gewässer mit Torfgrund und Muschelresten, bis 530 mm. L. (L. et H.)

macrophylla inferne elongata. Kr. Dramburg, Gr. Köntopp-S. Aug. 28, 98. Zahlreich an der Waldseite mit ceratophylla und fragilis gesellig, bis 800 mm. L. (L. et H.)

macroptila sublongifolia. Kr. Greifenhagen, Faule Grip-S. Mai 21, 99. Hin und wieder an der Süd- und Westseite.

macroptila sublongifolia condensata, humilior. Kr. Dramburg, Gr. Babro-S. bei Callies. Aug. 23, 99. Zahlreich, bis 150 mm. L. (L. et H.)

macroptila longifolia. Kr. Dramburg, Gr. Babro-S. Aug. 23, 99. Zahlreich, bis 500 mm. L. (L et H.)

microptila leptophylla elongata gracilior. Kr. Greifenhagen, Griepen-S. bei Wildenbruch. Mai 24, 99, bis 750 mm. L.

Forma: micracantha.

major laxa. Kr. Bütow, Teufels-S. im Zerriner Forste. Aug. 12, 94. Zahlreich, bis 600 mm. L. (L. et H.)

laxa. Kr. Rummelsburg, Gr. Ziethen-S. Aug. 14, 95. Nicht selten, mit ceratophylla gesellig, bis 180 mm. L. (L. et H.) — Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. Septb. 4, 93, bis 200 mm. L.

sublongifolia laxa. Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. bei Ratzebuhr. Zahlreich auf dem Schaar und in den Tiefen. Septb. 4, 93. Bis 500 mm. L.

laxa humilior (gracilior). Kr. Neu-Stettin, Lanzen-S. Aug. 19, 94. Selten, bis 200 mm. L. (L. et H.) — Schmadow-S. Aug. 19, 94. Nicht zahlreich, bis 180 mm. L. (L. et H.)

laxa gracilior. Kr. Neu-Stettin, Cölpin-S. bei Wuckel. Aug. 19, 95. Bis 200 mm. L. (L. et H.) Häufig.

microphylla laxa gracilior. Kr. Neu-Stettin, See am „runden Priebstein". Aug. 19, 95. Häufig, bis 300 mm. L. (L. et H.)

macrophylla brevibracteata. Kr. Neu-Stettin, Mittel-S. bei Lubow. Zahlreich, aus der Tiefe bis auf das Schaar kommend, Aug. 21, 97. Bis 350 mm. L. (L. et H.)

brevibracteata sublongifolia (interdum streptophylla) gracilior. Aug. 20, 97. Kr. Neu-Stettin, Kämmer-S. Sehr zahlreich besonders nach dem mit ihm durch einen Lauf verbundenen Rakow-S. zu. Bis 500 mm. L. (L. et H.)

macrophylla. Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 13, 93. Mit ceratophylla aus einer Tiefe von 11 m. hervorgezogen.

microptila partim sublongifolia partim brevifolia robustior. Kr. Greifenhagen, Faule Griep-S. Mai 21, 99, bis 700 mm. L.

brevifolia. Kr. Greifenhagen, Glien-S. Mai 22, 99. Nicht verbreitet, bis 300 mm. L.

microptila macrophylla gracilior. Kr. Regenwalde, Mellen-S. Aug. 8, 99. Zahlreich, bis 600 mm. L.

macroptila longifolia laxior. Kr. Dramburg, Kl. Zapel-S. Aug. 29, 99. Zahlreich am südöstlichen Ende in prachtvollen Ex. und zuweilen mit jubata gesellig, bis 600 mm. L. (L. et H.)

sublongifolia humilior. Kr. Dramburg, Gr. Giesen-S. Aug. 23, 99. Hin und wieder, bis 100 mm. L. (L. et H.)

submicracantha streptophylla. Kr. Greifenhagen, Hinter-S. bei Lindow. Aug. 5, 97. Sehr zahlreich mit ceratophylla gesellig, bis 600 mm. L.

In dem Haus-S, der mit dem Hinter-S. nur durch einen kurzen Lauf verbunden ist, befand sich kein einziges Exemplar einer Chara.

Ausserdem wurde das Vorkommen dieser Art noch festgestellt:

Kr. Neu-Stettin, Flack-S. bei Lubow. Aug. 21, 97. (L. et H.)

Kr. Dramburg, Lange-S. Aug. 23, 97. (L. et H.)

Kr. Saatzig, Gr. Zarnow-S. Aug. 29, 99. Hin und wieder. (L. et H.)

Andere, mir aus den Herbarien bekannt gewordene Fundstellen:

Kr. Randow bei Stettin, var. micracantha vel subinermis brevibracteata 1838. (Rostkovius, B. M.)

Kr. Dramburg, Drägerbruch bei Callies. Juli 97. (P. Sydow, K. M.)

Maasse der Form: micracantha major laxa. Kr. Bütow, Teufels-S. Aug. 12, 94.

Knospe mit Krönchen. Kern. Vergrösserung: 80 : 1.
Länge: 1,26 mm. — 0,85 mm. Streifen an der Knospe: 13.
Dicke: 0,66 „ — 0,59 „ „ am Kern: 11.

Maasse der Form: micracantha macrophylla brevibracteata. Kr. Neu-Stettin, Mittel-S. bei Lubow. Aug. 21, 97.

Knospe mit Krönchen.	Kern.	Vergrösserung: 80 : 1.
Länge: 1,21 mm.	— 0,7 mm.	Streifen an der Knospe: 14.
Dicke: 0,63 „	— 0,46 „	„ am Kern: 11.
		Kern (nach Essigsäure-Behandlung) dunkelbraun.

11. Chara aspera (Deth.) A. Br.

Diöcisch. Pflanze von sehr verschiedener Tracht, theils heller- oder dunklergrün, zuletzt inkrustiert und weisslichgrau, theils gelblich- bis bräunlichgrün, sehr schwach inkrustiert, kräftiger Stengel, meist mittelgross, zart, dünn, an den Wurzelgelenken, seltener an den unteren Stengelknoten mit kleinen, kugeligen, kreideweissen, mit Stärke gefüllten Wurzelknöllchen (Bulbillen). Rindenreihen meist doppelt so viel als Blätter im Quirl, also unvollständig dreireihig. Zwischenreihen in einander greifend. Mittelreihen wenig hervorragend. Stacheln grade, einzeln, spitz, nadelförmig, von grösserer oder geringerer Länge. Stipularkranz deutlich.

Blätter im Quirl 6—11, meist jedoch 8. Blätter meist steif abstehend, selten bogig nach aussen oder einwärts gekrümmt, mit 6—8 Gliedern. Die unteren 5—7 Glieder berindet. Endspitze aus 1—2 nackten Gliedern bestehend. Sämmtliche Knoten mit rings entwickelten Blättchen. Fertile Pflanze mit 3 hinteren kürzeren und 5 vorderen längeren Blättchen. Blättchen der sterilen und männlichen Pflanze bedeutend kürzer. Sporangien länglich. Fruchtkern schwarz mit schwachen Leisten, 0,44 – 0,52 mm. lang. Streifen seitlich der Hülle 14 – 16, am Kern 13—14 sichtbar. Krönchen kurz und breit, gestutzt.

Formen.

Die Formen werden unterschieden nach der Bestachelung, hinsichtlich der Länge der Stacheln zur Stärke des Stengels und im Weiteren nach der Länge und Beschaffenheit der Blätter und nach der Länge der Blättchen, beziehentlich der von denselben umgebenen Frucht.

Forma: longispina s. macracantha A. Br.

brachyphylla. Kr. Dramburg, Gellin-S. Aug. 26, 98. Zahlreich, bis 70 mm. L. (L. et H.)

brachyphylla laxa (♂). Kr. Usedom und Wollin, Mölschow-S. Juli 16, 93. Hin und wieder mit crinita gesellig, bis 260 mm. L.

brachyphylla incrustata. Kr. Dramburg, Darskow-S. Aug 23, 98. Mit contraria gesellig, bis 100 mm. L. (L. et H.)

brachyphylla macroptila viridior. Kr. Köslin, Neu-Belzer-S. Aug. 6, 96. Reichlich, bis 180 mm. L.

brachyphylla humilis incrustata. Kr. Saatzig, Dolgen-S. bei Seegut. Aug. 11, 97. Hin und wieder mit delicatula gesellig, bis 100 mm. L.

brachyphylla partim dasyacantha. Kr. Dramburg, Gr. Lübbe-S. Zahlreich, bis 100 mm. L. (L. et H.)

partim brachyphylla. Kr. Lauenburg, Sarbsker-S. Aug. 8, 94. Hin und wieder mit contraria den ganzen Grund bedeckend, bis 150 mm. L. (L. et H.)

partim longius aculeata cinerascens (sterilis). Kr. Rummelsburg, Kl. Dorfsee bei Reinfeld. Nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.)

(partim) macrostephana. Kr. Saatzig, Enzig-S. Aug. 11, 97, bis 230 mm. L.

subbrachyphylla, paullum incrustata gracilior. Kr. Saatzig, Enzig-S. Aug. 11, 97. Weit verbreitet mit f. brevispina, bis 100 mm. L.

longibracteata inferne longifolia. Kr. Köslin, Jamund-S. Aug. 16, 99. Zahlreich, bis 300 mm. L.

brevifolia munda. Kr. Schievelbein, Gr. Beustriner-S. Aug. 6, 99. Zahlreich, bis 150 mm. L.

elongata viridior munda. Kr. Schivelbein, Gr. Beustriner-S. Aug 6, 99. Zahlreich, bis 400 mm. L.

viridior. Kr. Saatzig, Cremminer-S. Aug. 28, 99. Nicht selten, bis 150 mm. L. (L. et H.)

macroptila brevifolia. Kr. Saatzig, Enzig-S. Aug. 28, 99. Zahlreich, bis 120 mm. L. (L. et H.)

leptophylla. Kr. Randow, Haus-S. bei Rothen Clempenow. Mai 30, 98. Nicht häufig, bis 120 mm. L.

leptophylla brevibracteata. Kr. Usedom und Wollin, Koperow-S. Aug. 8, 98. Zahlreich an der Ostseite, bis 180 mm. L.

leptophylla laxa. Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94. Sehr zahlreich auf den Schaaren der S.- und S.-O.-Seite, bis 300 mm. L. (L. et H.)

leptophylla major. Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94. Sehr zahlreich ebenda, bis 120 mm. L (L. et H.)

laxa. Kr. Stolp, Garde-S. Aug. 7, 94. Zahlreich auf den weniger tiefen Stellen, bis 100 mm. L. (L et H.)

cinerascens. Kr. Schlawe, Lantow-S. Aug. 12, 96, bis 150 mm. L.

Forma: brevispina s. micracantha A. Br.

brachyphylla. Kr. Dramburg, Gr. Wocken-S. Aug. 28, 98. Zahlreich, bis 90 mm. L. (L. et H.)

brachyphylla incrustata. Kr. Pyritz, Plöne-S. Aug. 15, 93, mit contraria gesellig, bis 200 mm. L.

brachyphylla brevibracteata inferne incrustata. Kr. Usedom und Wollin, Dievenow bei Wollin. Aug. 20, 92, bis 200 mm. L. (L. et H.)

brachyphylla minor incrustata. Kr. Lauenburg, Chottschower-S. Aug. 22, 95. Häufig auf dem festen etwas steinigen Schaar, bis 80 mm. L. (L. et H.)

brachyphylla minor cinerascens. Kr. Bütow, Teufels-S. im Zerriner Forste. Zahlreich, bis 60 mm. L. Aug. 12, 94. (L et H.)

leptophylla. Kr. Dramburg, Pritten-S. Aug. 26, 98. Zahlreich, bis 70 mm. L. (L. et H.)

leptophylla longibracteata cinerascens. Kr. Neu-Stettin, Lubow-S. Aug. 19, 95. Nicht selten, bis 120 mm. L (L. et H.)

leptophylla virescens (sterilis). Kr. Neu-Stettin, Torfmoor-Gewässer hinter Altmühl. Nicht selten, bis 280 mm. L. (L. et H.)

leptophylla brevibracteata incrustata. Kr. Rummelsburg, Gr. Dorfsee bei Reinfeld. Aug. 14, 95. Nicht selten, bis 100 mm. L. (L. et H.)

brevibracteata brachyphylla cinerascens. Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 12, 93. Auf dem sandig-kalkigen Schaar zwischen Werben und Brüssow zahlreich, hin und wieder mit ceratophylla gesellig, bis 100 mm. L.

brevibracteata cinerascens. Kr. Neu-Stettin, Pieleburger Nebensee. Aug. 26, 95. Nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.)

brevibracteata brachyphylla subclausa cinerascens. Kr. Neu-Stettin, Drazig-S. Aug. 19, 97. Nicht selten, bis 150 mm. L (L. et H.)

brevibracteata, brachyphylla laxa viridior gracilior. Kr. Neu-Stettin, Vorder- und Hinter-S. bei Gellin. Aug. 19, 94. Zahlreich, bis 130 mm. L. (L. et H.)

brevibracteata brevifolia streptophylla clausa gracilior partim incrustata. Kr. Greifenberg, Kamp-S. Aug. 15, 98. Hin und wieder zwischen ceratophylla, bis 240 mm. L.

laxa. Kr. Schlawe, Bukow-S. Aug. 19, 93. Zahlreich auf dem Schaar der Dünenseite, bis 250 mm. L. — Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94. Zahlreich auf den Schaaren, auch auf tieferen Stellen, bis 300 mm. L. (L. et H.) — Kr. Neu-Stettin, Schmadow-S. Aug 19, 94. Zahlreich, bis 90 mm. L. (L. et H.)

laxa humilior. Kr. Pyritz, Madue-S. Aug. 12, 93, bis 150 mm. L.

laxa cinerascens. Kr. Bublitz, Gr. Lanken-S. Aug. 20, 94. Nicht selten, bis 220 mm. L. (L. et H.)

humilis incrustata. Kr. Saatzig, Nötstubben-S. Aug. 11, 97. Nicht selten.

humilis (sterilis). Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. bei Ratzebuhr. Septb. 4, 93. Nicht selten, bis 100 mm. L.

humilis laxa gracilior (♂). Kr. Neu-Stettin, Lanzen-S. Aug. 19, 94. Zahlreich mit fragilis gesellig, bis 80 mm. L. (L. et H.)

viridior. Kr. Saatzig, Maten-S. Aug. 26, 99. Zahlreich, bis 400 mm. L. (L. et H.)

cinerascens. Kr. Schlawe, Vitter-S. Aug. 4, 94. Zahlreich, hin und wieder mit ceratophylla gesellig, bis 120 mm. L.; Vietziger-S. Aug. 12, 95. Nicht häufig, bis 100 mm. L. (L. et H.) — Kr. Neu-Stettin, Pieleburger-S. Aug. 19, 94, bis 90 mm. L. (L. et H.); See am „langen Priebstein". Aug. 19, 95. Häufig mit contraria gesellig, bis 120 mm. L. (L. et H.); See am „runden Priebstein" Aug. 19, 95. Häufig, bis 120 mm. L. (L. et H.), Mittel-S. bei Lubow. Aug. 21, 97. Hin und wieder mit ceratophylla, bis 60 mm. L. (L. et H.) — Kr. Bublitz, Damen-S. Aug. 20, 94. Nicht selten, bis 80 mm. L. (L. et H.)

cinerascens valde incrustata. Kr. Bublitz, Saat-S. Aug. 18, 95. Nicht selten, bis 170 mm. L. (L. et H.)

(sterilis). Kr. Pyritz, Plöne-S. Aug. 15, 93. Zahlreich auf dem nordöstlichen Schaar, bis 170 mm. L.

Forma: subbrevispina.

laxa cinerascens flexilis (= f. stagnalis). Kr. Köslin, Jamund-S. Aug. 18, 93. Zahlreich, bis 200 mm. L. — Kr. Stolp, Garde-S. Aug 24, 93. Nicht zahlreich, mit ceratophylla gesellig, bis 40 mm. L. (L. et H.)

Forma: subinermis A. Br.

brachyphylla clausa brevibracteata incrustata. Kr. Usedom und Wollin, Warnow-S. Aug. 16, 92. Zahlreich auf dem sandigen Schaar eingewellt, bis 110 mm. L. (L. et H.)

humilis. Kr. Bublitz, Virchow-S. Aug. 20, 94. Zahlreich, bis 80 mm. L. (L. et H.)

cinerascens. Kr. Bütow, Teufels-S. Aug. 12, 94. Zahlreich, bis 70 mm. L. (L. et H.) — Kr. Dramburg, Gr. Butzehl-S. Aug 28, 98. Nicht selten, mit contraria gesellig. (L. et H.)

valde incrustata. Kr. Dramburg, Küddow-S. Aug. 25, 98. Zahlreich, bis 70 mm. L. (L. et H.)

depaupertata. Kr. Dramburg, Wucker-S. Aug. 25, 98. Zahlreich, bis 40 mm. L. (L. et H.)

Ausserdem wurde das Vorkommen dieser Art noch festgestellt:

Kr. Bublitz, Stepen-S. Aug. 20, 94. Reichlich (L. et H.)

Kr. Rummelsburg, Gr. Ziethen-S. Aug. 14, 95. Nicht selten (L. et H.) — Marl-S. Aug. 15, 95. Nicht selten (L. et H.)

Kr. Neu-Stettin, Cölpin-S. bei Wuckel. Aug. 19, 95. Zahlreich auf dem Schaar der Westseite (L. et H.) — Kämmer-S. Aug. 30, 97. Nicht selten (L. et H.)

Kr. Demmin, Cummerower-S. Juni 13, 97. Fast den ganzen Schaargrund bedeckend.

Kr. Dramburg, Gr. Butzehl-S. Aug. 28, 98. Nicht selten. (L. et H.) — Wangerin-S. Aug. 22, 99. Nicht selten. (L. et H.) — Ankrow-S. Aug. 24, 99. Zahlreich. (L. et H.)

Kr. Saatzig, Kölpin-S. bei Nörenberg. Aug. 29, 99. Nicht selten. (L. et H.) — Kleiner S. beim Kölpin-S. Zahlreich. (L. et H.)

Kr. Greifenberg, Horst-Eiersberger-S. Aug. 17, 98. Zahlreich an der nördlichen Seite den Grund bedeckend.

Endlich führe ich noch die, mir theils durch die Herbarien bekannt gewordenen, theils durch Sammler mitgetheilten Fundstellen an:

Kr. Köslin, Jamund S. f. stagnalis (Eichler. B. M.)

Kr. Lauenburg, Chottschower-S. f. longispina A. Br. und brevispina brachyphylla A. Br. (P. Gräbner, D. M.)

Kr. Usedom und Wollin, bei Crummin, Aug. 51 und 64.

(Marsson, G. M.) — im Lauen, Juli 51. (Seehaus, G. M.) Warnow-S. Juli 56. (Seehaus, G. M.); April 58. (A. Braun, K. M.) — Schlon-S. Juli 56 und 60. (Seehaus, G. M.), f. subinermis, Septb. 61. (Al. Braun, G. und B. M.), Septb. 63. (Hackel, B. M.), Juli 64. (Marsson, G. M.) — Koperow-S. Juli 60. (Seehaus, G. M.) — Linow-S. Juli 60. (Seehaus G. M.) Gr. Krebs-S. (Usedom) f. brevispina brachyphylla clausa, bis 80 mm. L. Aug. 88. (L. et H.) — Tümpel am Schlon-S. Aug. 91 und 96. (R. Ruthe, G. M.) — Schlon-S. Aug. 91. (R. Ruthe), f. brachyphylla humilis. Aug. 91. (R. Ruthe), — am Rande eines Tümpels am Schlon-S. f. minor (R Ruthe). — Moorgraben bei Usedom. Aug. 91. (R. Ruthe). — Joachimsfläche bei Swinemünde. Aug. 93. (R. Ruthe).

Migula nennt Heringsdorf, Swinemünde (Tümpel bei der Westmole).

Es kommen im Gebiete überhaupt mehr die kleineren, stärker verkrusteten, weniger die langen, wenig verkrusteten grünen Formen vor.

12. Chara fragilis (Desv.) A. Br.

Monöcisch. Pflanze von sehr verschiedener Grösse, entweder schön grün bis dunkelgrün und fein inkrustiert oder seltener stärker verkrustet und dann graugrün, trocken weissgrau. Stengel dünn, etwas steif, zerbrechlich, vollkommen gleichmässig dreireihig berindet, stachellos. Blätter im Quirl 6 - 9, meist 7—8, dünn, steif, mehr oder weniger lang, mit 5 — 8 zweireihig berindeten und 1 — 2 nackten, eine kurze Endspitz bildenden Blattgliedern. Blättchen auf der Rückseite meist nicht entwickelt; an den oberen sterilen Knoten oft alle verkümmert, an den unteren Knoten auf der Innenseite meist 4 Blättchen, welche entweder kürzer, oder so lang oder länger als die Frucht sind. Stipularkranz schwach entwickelt, meistens aus 2 Reihen kleiner warzenförmiger Zellen bestehend, seltener ist die obere Reihe stärker ausgebildet. Sporangien länglich, mit dünner Kalkschale. Fruchtkern 0,55—0,66 mm. lang, schwarz, mit scharfen Leisten und kurzen Dörnchen am unteren Ende. Streifen seitlich der Hülle 15—16, am Kern 13—14 sichtbar. Krönchen verlängert, mit aufrechten, selten an der Spitze etwas abstehenden Zellen.

Formen.

Die Bezeichnungen der Formen werden in erster Linie den Längenverhältnissen der Blättchen zur Frucht entnommen; nächstdem kommen die Verhältnisse der Blätter, be-

ziehentlich Länge, Stärke, Richtung, die Reinheit oder Verkrustung der Pflanze, die Länge der Stengelinternodien etc. in Betracht.

Forma brevibracteata A. Br.

laxa. Kr. Schlawe, Marsow-S. Aug. 12, 95. Nicht selten, bis 150 mm. L. (L. et H.)

laxa strictior. Kr. Neu-Stettin, Lanzen-S. Aug. 19, 94. Nicht selten mit aspera gesellig, bis 120 mm. L. (L. et H.)

laxa cinerascens. Kr. Bublitz, Damen-S. Aug. 20, 94. Nicht selten, bis 180 mm. L. (L. et H.)

humilis. Kr. Neu-Stettin, Gr. Plagow-S. Hin und wieder mit delicatula; Aug. 97. (L. et H.)

humilis laxa. Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. bei Ratzebuhr. Septb. 4, 93. Zwischen aspera, bis 80 mm. L.

humilis subbrachyphylla laxa (cinerascens). Kr. Neu-Stettin, Scholz-S. Ebenda. Septb. 4, 93, bis 40 mm. L.

elongata. Kr. Schlawe, Bukow-S. Aug. 19, 93. Nicht zahlreich, mit aspera und ceratophylla gesellig, bis 800 mm. L. — Kr. Stolp, Leba-S. Aug. 8, 94. Hin und wieder auf tieferen Stellen mit aspera gesellig, bis 700 mm. L. (L. et H.)

elongata humilis. Kr Stolp, Kunitowsk-S. Aug. 10, 96. Nicht selten, bis 100 mm. L. (L. et H.)

elongata leptophylla (junior). Kr. Stolp, Teiche der Fischzuchtanstalt „Waldkatze" bei Stolp. Septb. 12, 93, bis 300 mm. L. (Löbker.)

brevifolia laxa tenuis. Kr. Stolp, Lupowsker-S. Aug. 10, 96. Nicht selten, bis 200 mm. L. (L. et H.)

brevifolia stricta cinerascens. Kr. Rummelsburg, Gr. Dorfsee b. Reinfeld. Aug. 14, 95, bis 60 mm. L. (L. et H.)

brevifolia condensata pumila incrustata. Kr. Dramburg, Wucker-S. Aug. 27, 98. Hin und wieder mit aspera gesellig, bis 30 mm. L. (L. et H.)

brevifolia streptophylla clausa minor partim incrustata. Kr. Dramburg, Sarranzig-S. Aug. 27, 98. Nicht selten, bis 100 mm. L. (L. et H.)

longifolia streptophylla incrustata. Kr. Neu-Stettin, Prälang-S. Aug. 31, 95. Nicht selten, bis 100 mm. L.

longifolia elongata munda. Kr. Ueckermünde, Doppelgrube beim Gr. Coblenzer-S. Mai 29, 98, bis 350 mm. L.

tenuifolia macrophylla. Kr. Stolp, Torfgrube neben dem Glambock-S. Aug. 10, 96. Nicht selten, bis 300 mm. L. (L. et H.)

tenuifolia laxa. Kr. Neu-Stettin, Lanzen-S. Aug. 19, 94. Nicht selten mit aspera gesellig, bis 200 mm. L. (L. et H.)

tenuifolia laxa viridior. Kr. Neu-Stettin, Gr. Schwein-S. bei Ratzebuhr. Aug. 16, 94. Nicht selten in eigenen Beständen, auch mit Nit. mucronata gesellig, bis 180 mm. L.

tenuifolia elongata munda. Kr. Ueckermünde, Cärpin-S. Juni 1, 98. Zahlreich, bis 450 mm. L.

subbrevifolia elongata cinerascens. Kr. Bublitz, Stepen-S. Aug. 20, 94. Zahlreich, bis 450 mm. L. (L. et H.)

subbrevifolia laxa. Kr. Neu-Stettin, 3tes Torfgewässer hinter Altmühhl. Aug. 19, 95. Häufig, bis 280 mm. L. (L. et H.)

subbrevifolia elongata cinerascens. Kr. Bütow, Teufels-S. Aug. 12, 94. Nicht selten, bis 300 mm. L. (L. et H.)

sublongifolia elongata. Kr. Kammin, Kamminer Bodden, häufig mit ceratophylla, bis 450 mm. L. (L. et H.)

sublongifolia laxa clausa. Kr. Bütow, Teufels-S. Aug. 12, 94. Nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.)

brachyphylla macrostephana elongata incrustata. Kr. Lauenburg, Sarbsker-S. Aug. 8, 94. Hin und wieder zwischen aspera, bis 150 mm. L.

subbrachyphylla subclausa humilior. Kr. Neu-Stettin, Dolgen-S. b. Tempelburg. Aug. 19, 97. In einzelnen Stämmen nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.) Hin und wieder mit Nit. syncarpa gesellig — Mutrow-S. Aug. 21, 97. Nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.)

leptophylla viridis. Kr. Neu-Stettin, Zinn-S. bei Pinnow. Septb. 3, 95. Spärlich, bis 120 mm. L.

partim brevifolia partim longifolia inferne refracta major valde elongata munda. Kr. Greifenberg. Sehr zahlreich mit baltica, ceratophylla und aspera gesellig. Kamp-S. Aug. 15, 98. bis 850 mm. L.

stricta cinerascens. Kr. Schlawe, Marsow-S. Aug. 12, 95. Hin und wieder, bis 100 mm. L. (L. et H.)

robustior cinerascens. Kr. Rummelsburg, Marl-S. Aug. 15, 95. bis 40 mm. L. (L. et H.) — Kr. Bublitz, Saat-S. Aug. 18, 95. Nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.)

gracilior (sterilis). Kr. Neu-Stettin, Mutrow-S. Aug. 21, 97. Nicht selten, bis 60 mm. L. (L. et H.) — Kr. Bütow, Wochow-S. bei Wusseken. Aug. 16, 97. mit hispida gesellig, zahlreich, bis 150 mm. L.

gracilior virescens. Kr. Rummelsburg, Gr. Ziethen-S. Hin und wieder, bis 140 mm. L. Aug. 14, 95. Kl. Ziethen-S. Hin und wieder mit ceratophylla und hispida gesellig, bis 130 mm. L. (L. et H.), Kl. Dorf-S. bei Reinfeld. Aug. 14, 95. Hin und wieder, bis 120 mm L. (L. et H.)

inferne elongata superne laxa gracilior. Kr. Stolp, Kl. Schottowsker-S. Nicht selten mit contraria, bis 170 mm. L. Aug. 10, 96. (L. et H.)

cinerascens. Kr. Neu-Stettin, Salabkow-S. bei Labenz. Aug. 31, 95. Zahlreich in tiefem Wasser, bis 120 mm. L. — Cölpin-S. bei Wuckel. Aug. 19, 95. Häufig, bis 300 mm. L. (L. et H.)

crassifolia laxa. Kr. Regenwalde, Glitzig-S. Aug. 5, 99. Hin und wieder, bis 200 mm. L.

orthophylla elongata. Kr. Regenwalde, Glitziger Moor. Aug. 5, 99. Zahlreich, bis 500 mm. L.

condensata crassa incrustata. Kr. Dramburg, Gr. Babrow-S. Aug. 23, 99. Hin und wieder, bis 100 mm. L. (L. et H.)

refracta. Kr. Dramburg, Krummer Denzig-S. Aug. 24, 99. Nicht selten, bis 550 mm. L. (L. et H.)

longifolia condensata crassa valde incrustata. Kr. Dramburg, Krummer Denzig-S. Aug. 24, 99. Nicht selten, bis 220 mm. L. (L. et H.)

condensata crassa. Kr. Dramburg, Gr. Giesen-S. Aug. 23, 99. Nicht selten, bis 80 mm. L. (L. et H.)

refracta viridior. Kr. Dramburg, Kleiner S. nördlich der Eisenbahn, in der Nähe der Laatziger Brücke. Aug. 25, 99. Zahlreich, bis 500 mm. L. (L. et H.)

crassa incrustata. Kr. Saatzig, Ravensteiner S. Aug. 27, 99. Nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.)

brevifolia contracta. Kr. Saatzig, Cremminer S. Aug. 28, 99. Nicht selten, bis 120 mm. L. (L. et H.)

Forma: longibracteata A. Br.

brevifolia stricta minor. Kr. Dramburg, Gr. Wocken-S. Aug. 28, 98. Nicht selten, bis 70 mm. L. (L et H.)

brevifolia stricta superne valde elongata. Kr. Köslin, Parnow-S. Aug. 6, 96. In einer Torfgrube nahe dem See. Sparsam, bis 220 mm. L.

brevifolia clausa. Kr. Neu-Stettin, Schwein-S. bei Ratzebuhr. Aug. 29, 95. Häufig, bis 120 mm L.

brevifolia clausa humilis incrustata. Kr. Stolp, Glambock-S. Zahlreich, bis 70 mm. L. (L. et H.)

brevifolia clausa elongata munda. Kr. Ueckermünde, Cärpin-S. In einem Graben, der zum See führt, schön fructificirend, bis 400 mm. L. — Kr. Dramburg, Torfgruben am Bahnhofe. Aug. 27, 98. Zahlreich, bis 450 mm. L. (L. et H.)

brevifolia condensata pumila incrustata. Kr. Schievelbein, Mandelkow-S. Nicht selten, bis 40 mm. L. (L. et H.)

brevifolia streptophylla clausa. Kr. Ueckermünde, Doppelgrube in der Nähe des Gr. Coblenzer Sees. Zahlreich, bis 200 mm. L.

brevifolia gracilior. Kr. Stolp, Kl. Schottowsker-S. Aug. 10, 96. Nicht selten mit contraria, bis 130 mm. L. (L. et H.)

longifolia elongata munda. Kr. Dramburg, Torfgruben am Bahnhofe, zahlreich, bis 600 mm. L. (L. et H.)

tenuior partim submacrostephana. Kr. Kammin, Torfgruben bei Elis (Rissnow) zahlreich, bis 550 mm. L Aug. 19, 92

tenuifolia gracilior. Kr. Schievelbein, Gr. Beustriner-S. Nicht selten, bis 500 mm. L Aug. 6, 99.

inferne longifolia superne brevifolia gracilior. Kr. Schivelbein, Burgmoor nahe dem Beustriner-S. Nicht selten in alten Torfgruben, bis 260 mm. L. Aug. 6, 99.

tenuifolia inferne elongata gracilior. Kr. Regenwalde, Natzmersdorfer Moor. Aug. 5, 99. Zahlreich, bis 500 mm. L.

inferne longifolia superne brevifolia clausa. Kr. Regenwalde, Natzmersdorfer Moor. Aug. 5, 99. Zahlreich, bis 180 mm. L.

orthophylla contracta. Kr. Dramburg, Kleiner See nördlich der Eisenbahn, nahe der Laatziger Brücke, zahlreich, bis 90 mm. L. (L. et H.)

brevifolia. Kr. Saatzig, Kölpin-S. bei Nörenberg. Nicht selten, bis 120 mm. L. Aug. 29, 99. (L. et H.)

longifolia. Kr. Saatzig, Maten-S. Nicht selten, bis 300 mm. L. (L. et H.)

brevifolia contracta. Kr. Saatzig, Enzig-S. Aug. 28, 99 Zahlreich, bis 130 mm L. (L et H.)

Forma: ad delicatulam accedens.

Kr. Neu-Stettin, Nebeliner-S. Aug. 21, 97. In Torfgruben nahe dem See, nicht selten, bis 320 mm. L. (L. et H.)

Kr. Saatzig, Nötstubben-S. Aug. 11, 97 Hin und wieder.

Ausserdem wurde diese Art noch festgestellt:

Kr. Ueckermünde, Eggesiner-S. Septb. 24, 93.

Kr. Kammin, f. (sterilis) major elongata tenuifolia gracilior inferne refracta munda. (Elis bei Rissnow). Aug. 12, 98, bis 700 mm L. zahlreich. — Ober- und Unter-S. bei Gülzow. Aug. 10, 98. Hin und wieder.

Kr. Köslin, Lübtow-S. Aug. 21, 93

Kr. Schlawe, Lantow-S. Aug. 12, 96. (sterilis) Häufig, bis 300 mm L.

Kr. Lauenburg, Chottschower-S. (sterilis). Häufig, bis 200 mm. L. (L. et H.)

Kr. Bütow, Skoszewoer-S. Aug. 12, 94. Sparsam. (L. et H.) — Somminer-S. Aug. 12, 94. Angeschwemmt. (L. et H.)

Kr. Neu-Stettin, Dolgen-S. beim Vilm-S. f. robustior humilis (sterilis) Aug. 18, 94. Hin und wieder, bis 100 mm. L. (L. et H.) — Vorder- und Hinter-S. bei Gellin Aug. 19, 94. Hin und wieder (L. et H.) — Torfgewässer bei Altmühl, Aug. 19, 95. Nicht selten (L. et H.) — See am „langen“ und „runden“ Priebstein, Aug. 19, 95. Häufig (L. et H.) — Knack-S. Aug. 31, 95. — Rehmerower-S. Aug. 31, 95. Nicht selten. — Cölpin-S. bei Wuckel. Aug. 19, 95. f. cinerascens (sterilis). Häufig (L. et H.) — Drazig-S. Aug. 19, 97. Hin und wieder (L. et H.) — Kars-S. Aug. 20, 97. (L. et H.) — Mittel-S. bei Lubow, Aug. 21, 97. (L. et H.) — Flack-S. bei Lubow, Aug. 21, 97. (L. et H.) — Kämmer-S. Aug. 20, 97 mit jubata gesellig. (L. et H.)

Kr. Saatzig, bei Trampke in Torfgruben. Aug. 10, 97. — Wrechen-S. bei Burgwall. Aug. 11, 97. Hin und wieder. — Dolgen-S. bei Seegut. Aug. 11, 97 — Wokul-S. Aug. 28, 99, bis 70 mm. L. (L. et H.) — Gr. Spiegel-S. Aug. 26, 99. Selten. (L. et H.) — Gr. Zarnow-S. Aug. 26, 99. (L. et H.) — Saatziger-S. Aug. 27, 99. Hin

und wieder (L. et H.) — Dolgen-S. bei Blankenhagen. Aug. 28, 99. (L. et H.) — Kleiner See beim Kölpin-S. Aug. 29, 99. (L. et H.) — Wusterwitzer-S. Aug. 29, 99. (L. et H.)

Kr. Dramburg, Crössin-S. Aug. 22, 97. (L. et H.) — Lange-S. Aug. 23, 97. (L. et H.) — Fansow-S. Aug. 22, 98 (L. et H.) — Zetzin-S. Aug. 24, 98. (L. et H.) — Gr. Tarnitz-S. Aug. 23, 99. (L. et H.) — Endest-S. Aug. 24, 99. (L. et H.) — Kl. Zapel-S. Aug. 29, 99. (L. et H.)

Kr. Bublitz, Gr. Damen-S. Aug. 20, 94, (sterilis) bis 220 mm. L. (L. et H.)

Kr. Schivelbein, Wopersnower-S. Aug. 4, 99.

Kr. Greifenhagen, Binow-S. Mai 22, 99. (sterilis) sublongifolia elongata, bis 120 mm. L. — Schloss-S bei Wildenbruch. Mai 24, 99. (sterilis) brevifolia incrustata. — Faule Grip-S. Mai 21, 99. (sterilis) longifolia elongata. — Gr. See bei Stresow. Mai 24, 99. — Priester-S. Mai 24, 99.

Kr. Regenwalde, Mellen-S. Aug. 8, 99. (sterilis) brevifolia stricta incrustata, bis 50 mm. L — Pribslaffer Moor. Aug. 6, 99.

Endlich führe ich noch an: die mir theils aus den Herbarien bekannt gewordenen, theils durch Sammler mitgetheilten Fundstellen:

Kr. Randow, Schweinepfuhl bei Stettin (Ziegenthor). Octob. 49. (Seehaus, G. M.) — Dammsche-S. Octob. 51. (Seehaus, G. M.) — Nadrense bei Stettin. Juli 55. (Seehaus, G. M.)

Kr. Ueckermünde. Bei Vogelsang Septb. 53. (Seehaus, G. M.)

Kr. Greifenhagen, Binow-S. Octob. 50 und Juli 63. (Seehaus, G. M.)

Kr. Dramburg, Draegerbruch bei Callies. Juli 74 und bei Gutsdorf, Juli 76. (P. Sydow, B. M.) Ebenda Juli 76 und 97. (P. Sydow, G. M.)

Kr. Lauenburg, Chottschower-S. f. brevibracteata A. Br. humilis. (P. Gräbner, D. M.) — Zarnowitzer-S. f. brevibracteata A. Br. Graben im Moor an der Nordwestseite. (P. Gräbner, D. M.)

Kr. Usedom und Wollin, Schlon-S. Juli 52. (Marsson, G. M.) — Im Lauen, Aug. 51. (Seehaus, G. M.) — Torflöcher,

südlich Usedom, Octob. 92. (R. Ruthe, G. M.) — Aalbeker Wiesengräben bei Heringsdorf, Septb. 61. (A. Braun, B. M.) f. brevibracteata tenuifolia. — Torfstiche beim Gothen-S. brevibracteata leptophylla = Ch. capillacea Thuill. = Ch. pulchella Wallr. Septb. 64. (A. Braun, B M.) — Gr. Krebs-S. (Usedom) Octob. 92. (R. Ruthe, G. M.) — Wolgast-S. brevibracteata elongata, bis 300 mm. L. (L. et H.) — Schlon-S. f. longifolia Octob. 92. (R. Ruthe). — Gothen-S., Torfgruben, Aug. 91. (R. Ruthe). — Kl. Krebs-S. (Usedom) f. pulchella, Novb. 91. (R. Ruthe). — Zernin-S. f. brachyphylla, Juli 91. (R. Ruthe). — Wiesengräben bei Carnin, f. longibracteata, Juni 91. (R. Ruthe). — Haffwiesen bei Gumlin, Juli 91. (R. Ruthe).

Migula nennt: Gumlin bei Swinemünde, Sumpfwiesen am Zernin-See, Neuendorf bei Wollin.

Verbreitet im Gebiete sind mehr die kleineren, zusammengezogenen, verkrusteten, als die langen, reinen, grünen Formen.

13. Chara delicatula Ag.

Subspecies von Ch. fragilis. Pflanze kleiner. Stengel sehr zart und dünn, mit mehr oder weniger angeschwollenen untern Stengelknoten, oft mit deutlichen, kreideweissen Bulbillen. Rindenröhrchen ungleichmässig, indem die Mittelreihen etwas vorragen. Wärzchen deutlich vorragend, oft selbst stachelartig verlängert. Stipularkranz oben deutlich entwickelt. Blättcheu mehr ausgebildet, vordere länger als die Frncht. Fruchtkern mit 11—12 stark hervorragenden Streifen. Sonst wie Ch. fragilis.

Formen.

Die Formenbezeichnungen werden hergeleitet von der mehr oder weniger starken traubenartigen Anschwellung der untersten Stengelknoten (Bulbillen) und den Stacheln oder vielmehr Wärzchen des Stengels.

Forma: bulbillifera A. Br.

Kr. Lauenburg, Chottschower S. Aug. 22, 95. Hin und wieder in einzelnen Stämmen, bis 50 mm. L. (L. et H.)

Kr. Bublitz, Gr. Stüdnitz-S. Aug. 20, 94. Nicht selten, in einzelnen Stämmen, bis 40 mm. L (L. et H.)

Kr. Stolp, Gr. Dolgen-S. Aug. 7, 94. Zahlreich mit Früchten, bis 50 mm. L. (L. et H.)

Kr. Neu-Stettin, Vorder- und Hinter-S. bei Gellin. Aug. 19, 94. Zahlreich mit Ch. aspera und Nitella syncarpa gesellig,

bis 50 mm. L. (L. et H.) — Schmadow-S. Aug. 19, 94 bis 50 mm. L. (L. et H.) — Gr. Petznik-S. Aug. 22, 97. Nicht selten, bis 80 mm. L (L. et H.) — Gr. Dolgen-S bei Tempelburg, Aug. 19, 97. Mit Ch. fragilis und Nit. syncarpa nicht selten, bis 100 mm. L. (L. et H.) — Gr. Plagow-S Aug. 18, 97. Mit fragilis selten, bis 60 mm. L. (L. et H.)

Kr. Stolp, See in der Nähe des Glambock-S. Aug. 10, 96. Hin und wieder, bis 40 mm. L. (L. et H.)

Kr. Dramburg, Kessel-S. Aug. 23, 99. Nicht selten, bis 50 mm. L. (L. et H)

Kr. Saatzig, Ravensteiner-S. Aug. 27, 99. Hin und wieder, bis 40 mm. L. (L. et H.)

Forma: verrucosa Itzigsohn.

Kr. Rummelsburg, Gr. Dorf-S. bei Reinfeld. Aug. 14, 95. Hin und wieder, bis 60 mm. L. (L. et H.) — Dultziger-S. Aug. 15, 95. Nicht selten, bis 50 mm. L. (L. et H.) — Marl-S. Aug. 15, 95. Häufig, bis 80 mm. L. (L. et H.)

Kr. Bublitz, Tritzan-S. Aug. 18, 95. Nicht selten, bis 40 mm. L. (L. et H.)

Kr. Neu-Stettin, Lanzen-S. Aug. 19, 94. Hin und wieder mit aspera, bis 80 mm. L. (L. et H.) — Dolgen-S. beim Vilm-S. incrustata. In einer Torfgrube, nahe dem See. Aug. 18, 94. Zahlreich, bis 250 mm. L. (L. et H.) — Scholz-S. Aug. 26, 96. Zahlreich, bis 150 mm. L. — Mutrow-S. Aug. 21, 97. Hin und wieder mit Ch. fragilis, contraria, ceratophylla und Nitella syncarpa gesellig, bis 80 mm. L. (L. et H.)

Kr. Dramburg, Mühlen-S. Aug. 22, 97. Hin und wieder, bis 30 mm. L. (L. et H.) — Rüben-S. Aug. 26, 98. Nicht selten, bis 60 mm. L. — Gellin-S. Aug. 26, 98. Nicht selten, bis 80 mm. L. (L. et H.) — Gr. Netzin-S. Aug. 26, 98. Nicht selten, bis 100 mm. L. (L. et H.) — Kl. Butzehl-S. Aug. 28, 98. Mit aspera nicht selten, bis 80 mm. L. (L. et H) — Gr. Giesen-S. Aug. 23, 99. Nicht selten, bis 50 mm. L. (L. et H.)

Kr. Saatzig, Dolgen-S. bei Seegut. Aug. 11, 97. Mit aspera und Nit. syncarpa hin und wieder, bis 40 mm. L.

Kr. Regenwalde, Woidke-S. Aug. 9, 99. Nicht selten, bis 50 mm. L.

Maasse von f. verrucosa.

Kr. Neu-Stettin, Dolgen-S. (bei dem Vilm-S.) in Torfgruben. Aug. 18, 94.

Knospe mit Krönchen. Kern. Vergrösserung 80 : 1.

Länge: 1,0 mm. — 0,63 mm. Streifen an der Knospe: 13,
Dicke: 0,57 „ — 0,38 „ „ am Kern: 9.

Kern (nach Essigsäure-Behandlung) tief braunschwarz.

Forma: interfragilem et delicatulam.

Kr. Neu-Stettin, Cölpin-S. b. Wuckel. Aug. 19, 95. Hin und wieder, bis 100 mm. L. (L. et H.)

Ausserdem wurde das Vorkommen von delicatula noch festgestellt:

Kr. Dramburg, Stöwen-Teich. Aug. 23, 98. Zahreich, mit contraria gesellig. — Dolgen-S. Aug. 24. 98. Hin und wieder. (L. et H.) — Dammer-S. Aug. 26, 98. Nicht selten. (L. et H.)

Kr. Saatzig, Maten-S. Hin und wieder. Aug. 99. (L. et H.)

Endlich führe ich noch die mir durch die Herbarien bekannt gewordenen Fundstellen an:

Kr. Usedom und Wollin, Gr. Krebs-S. (Usedom). Juli 53. (Marsson, G. und B. M.), Juni und September 63 (Seehaus, G. M.), Uebergangsform, Septb. 63 (A. Braun, B. M.), f. bulbillifera, Septb. 63 (Al. Braun). — Kl. Krebs-S. (Usedom) Septb. 63, f. bulbillifera (A. Braun, B. M.) f. valde bulbillifera, Septb. 68 (A. Braun).

Kr. Greifenhagen, Binow-S. Aug. 54 (Seehaus, G. M.)

Migula nennt den Gr. und Kl. Krebs-S. auf Usedom.

14. Chara horrida Wahlstedt.

Habitus der Ch. hispida. Pflanze schön grün, selten schwach inkrustirt. Stengel aufrecht, starr, verlängert, fast einfach, sehr dicht mit Stacheln bedeckt. Stacheln in Häufchen stehend, an der Basis mit einander verbunden. Secundäre Rindenröhrchen minder stark hervortretend. Blätter im Quirl 7—10, meist aufrecht abstehend. Sämmtliche Blattglieder berindet. Blättchen an allen Theilungsstellen, rings fast gleichmässig entwickelt, etwas länger als die Früchte. Stipularkranz sehr stark ausgebildet. Blättchen so breit als die Stacheln, lang zugespitzt. Fruchtkern länglich schwarzbraun. Krönchen schmal zugespitzt. Streifen seitlich 13—14.

Formen.

Die Formen-Bezeichnungen werden entnommen der Grösse der Pflanze, der Länge oder Kürze der Stengelinternodien und den Längen- und Richtungsverhältnissen der Blätter.

Die einzige mir bekannte Fundstelle ist ein Moorgraben bei Usedom, woselbst die Pflanze (Aug. 89 G. M. und Juni 94) zuerst durch R. Ruthe und (Juli 97 G. M.) von Sydow gesammelt wurde.

Migula nennt den Schlon-S. bei Heringsdorf.

15. Chara tenuispina A. Br.

Monöcisch. Pflanze mittelgross, meist schön hellgrün und rein, seltener incrustirt. Stengel zart, dünn, biegsam, vollkommen dreireihig berindet. Rindenröhrchen unter sich von gleicher Dicke. Stacheln zerstreut, lang, dünn zugespitzt, oft schwach gebogen. Quirle 8—11blättrig. Blätter länger oder kürzer, mit 4—6 berindeten Gliedern und 2—3 kürzeren, nackten Endgliedern. Blätter 2reihig berindet. Blättchen an allen Knoten, rings entwickelt, hintere kürzer als die Frucht, vordere viel länger. Stipularkranz deutlich, am unteren Stengeltheil mit kurzen, sehr ungleichen Blättchen, am oberen vollständig ausgebildet, mit längeren Blättchen. Fruchtkern oval, hellbräunlich, 0,44 - 0,48 mm. lang, mit scharfen Leisten. Oft stehen am unteren Ende kleine Dörnchen. Streifen seitlich der Hülle 14—16, am Kern 12—14 sichtbar. Krönchen kurz und stumpf.

Die einzigen Fundstellen sind: Torflöcher bei Callies, wo sie im Juni 1870 von P. Sydow aufgefunden wurde. (B. M.)

Migula nennt denselben Standort.

16. Chara crassicaulis Schleich.

Habitnell sich an Ch. foetida anschliessend, doch in allen Theilen stärker. Stengel deutlich gestreift und tief gefurcht, bis 2 mm. dick. Zwischenreihen der Rindenröhrchen sehr stark vorragend. Stacheln dicker, stumpf, schief abstehend, mehr oder minder verlängert, nicht gebüschelt. Quirl 8—9blättrig. Blätter 5—8gliedrig, mit 3—5 berindeten und 2—3 nackten Gliedern. Endglieder sich allmählig verschmälernd. Blättchen der Innenseite länger als die Sporangien, stumpf, die der Rückenseite sich deutlich als grössere Warzen entwickelnd. Stipularkranz nach oben und unten gleichmässig ausgebildet. Antheridien und Sporangien wenig grösser. Fruchtkern durchscheinend, braun, 0,52—0,62 mm. lang, mit 13—14 Streifen. Krönchen kurz und stumpf. Antheridien 0,42—0,48 mm. Durchmesser.

Es ist bis dahin nur eine Fundstelle bekannt geworden: Kr. Usedom und Wollin, Schlon-S. Aug. 91, f. paragymnophylla. (R. Ruthe).

Chara connivens Salzm.

Was das Vorkommen dieser Art im Gebiete betrifft, so habe ich in meiner früheren Arbeit „die Characeen Neu-Vorpommerns, der Insel Rügen und der Insel Usedom“ seiner Zeit Nachstehendes publicirt:

„Nach einem mir von Dr. Marsson gütigst zusammengestellten Verzeichnisse der von demselben im Gebiete gesammelten Characeen, ist Chara connivens im Septb. 1854 in der Spandowerhäger Wiek, am Ausflusse der Peene, an der Nordspitze Usedoms aufgefunden worden. Ich will hierzu bemerken, dass, bezüglich des Vorkommens dieser Art in Pommern O. Nordstedt in „seinen Fragmenten, p. 180“ sich ännsert: „Ostsee, an der Nordspitze von Usedom, zweifelhaft ob connivens oder aspera“. Gleichfalls bemerkt auch P. Sydow in „seinen europäischen Characeen“: „Pommern, Insel Usedom. Fragliche Form, vielleicht zu Ch. aspera gehörig.“ — Es ist mir, trotz sorgfältigen Suchens im A. Braunschen Herbar (B. M.) nicht gelungen, Ch. connivens noch Ch. aspera zu finden.“

Das Marssonsche Herbar, welches inzwischen durch die Güte der Erben, als werthvolles Geschenk, in den Besitz des botanischen Museums der Universität zu Greifswald übergegangen, hatte, bezüglich des Obigen, Nachstehendes aufzuweisen:

1. 3 Tafeln (mit Characeen-Exemplaren) bezeichnet: „Ch. aspera Wallr. c. antherid. Usedom. Ostsee, Nordspitze der Insel, 15/9 54. Marsson“, auf welchen das Wort aspera durchstrichen und darüber von Marsson geschrieben ist „connivens Salzm.“ Auf der einen Tafel steht noch ausserdem: „subinermis, bracteis minimis. Ch. connivens Salzmann A. Br.“ gleichfalls von Marsson geschrieben.
2. 2 Tafeln, bezeichnet mit „Ch. connivens Salzm. Wolgast, Spandowerhäger Wiek, Septb. 51, Marsson“.
3. 1 Tafel, bezeichnet mit „Ch. connivens Salzm. Wolgast, Spandowerhäger Wiek, Marsson“. (Ohne Angabe der Fundzeit.)

Da ich nun gewiss annehmen konnte, dass von den bezeichneten Fundorten der im Marssonschen Herbar sich befindenden fraglichen Pflanzen, seiner Zeit Exemplare an A.

Braun gekommen waren, bei welchen nach „den Fragmenten Prof. Nordstedts", A. Braun selbst die Bemerkung niedergeschrieben: „Usedom, zweifelhaft ob connivens oder aspera"; da ich ferner annehmen konnte, dass eine Untersuchung dieser Exemplare, die von A. Braun ausgesprochenen Zweifel klären könnte, so ersuchte ich den Director des hiesigen botanischen Museums, Herrn Prof. Schütt mir erlauben zu wollen, dieselben an Herrn Prof. O. Nordstedt zu senden und dessen Bestimmung derselben zu erbitten, was mir gütigst gestattet wurde.

Mit schon oft erfahrener Liebenswürdigkeit ist derselbe meiner Bitte nachgekommen und hat sich der Mühe der Revision unterzogen, wofür ich demselben dankbar bin.

Seine genauen Erörterungen, Erwägungen und Auseinandersetzungen des „Für" und „Gegen" kommen zum Schlusse: dass die von Marsson gesammelten, ihm jetzt zugesandten Characeenexemplare, alle, ganz bestimmt zu Chara aspera gehören.

Da nun keine anderen Fundstellen dieser Art im Gebiete bekannt sind, so ist das Vorkommen derselben im Gebiete, bis dahin als „nicht gesehen" zu betrachten.

Abschnitt VI.

Uebersicht der Vertheilung der Fundstellen.

Ich gebe dieselben, der besseren Uebersicht wegen in Tabellenform:

Tab. 1.

No. der Kreise.	Uebersicht der in den Jahren 1892 bis 1899 (incl.) besuchten See in den verschiedenen Kreisen.	Summa der See.	Mit Characeen.	Ohne
1.	Anklam	3	2	1
2.	Bublitz	16	9	7
3.	Bütow	23	5	18
4.	Demmin	1	1	—
5.	Dramburg	65	34	31
6.	Greifenberg	2	2	—
	Uebertrag	110	53	57

No. der Kreise.	Uebersicht der in den Jahren 1892 bis 1899 (incl.) besuchten See in den verschiedenen Kreisen.	Summa der See.	Mit Characeen.	Ohne
	Uebertrag	110	53	57
7.	Greifenhagen	25	16	9
8.	Kammin	10	8	2
9.	Köslin	4	4	—
10.	Kolberg	—	—	—
11.	Lauenburg	5	2	3
12.	Neu-Stettin	53	32	21
13.	Pyritz	2	2	—
14.	Randow	4	2	2
15.	Regenwalde	9	5	4
16.	Rummelsburg	19	8	11
17.	Saatzig	28	13	15
18.	Schivelbein	10	3	7
19.	Schlawe	7	5	2
20.	Stolp	12	5	7
21.	Ueckermünde	5	4	1
22.	Usedom und Wollin . . .	22	11	11
	Summa	325	173	152

Zur dritten Rubrik „ohne Characeen“ will ich bemerken, dass die betreffenden See wohl besucht worden sind, dass manche aber einestheils bei stattgefundener Untersuchung die Anwesenheit von Characeen nicht ergeben haben, andererseits aber manche nicht untersucht werden konnten, weil dies durch Abwesenheit von Booten nicht zu erreichen war, auch breite umfassende Rohrpläne oder quebbige anliegende Wiesenflächen dem Herannahen an dieselben unüberwindliche Hindernisse entgegen stellten.

Es ist deshalb aber durchaus nicht gesagt, dass diese See keine Characeen bergen, da noch besonders nicht selten die eigenthümlichen Lagen derselben das Vorkommen solcher erwarten liessen.

Ausser diesen Seen sind noch 34 andere Lokalitäten, als Moore, Gräben u. d. g. untersucht worden.

Tab. 2.*)

Uebersicht der Namen der in den Kreisen besuchten See.

Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse.			Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse.		
	Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter		Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter
Anklam.				Cammin-S.			
				Plötsch-S.			176
Kiesgrube bei Blesewitz.				Nieder-S.			
				Lanken-S. bei Sydow.			
Graben bei Teterin.				Kopf-S. bei Papenzin.			
Bargischower Moor.							
Putzarsche See.			7,4	**Bütow.**			
Pelsiner-S.			4				
Graben zwischen Pelsiner- u. Aueroser-S.				Teufels-S. im Zerriner Forste.			
Graben am Aueroser-S.				Skoszewoer-S.			147
				Somminer-S.			144
Aueroser-S.				Gr. Gilling-S.			154
				Alter Teich-S.			
Bublitz.				Glambotgen-S.			
Virchow-S.	780	30	141	Kl. Zechiner-S.			175
Gr. Stüdnitzer-S.			141	Gr. Zechiner-S.			175
Gr. Lanken-S.			142	Jablonzer-S.			196
Gr. Damen-S.			141	Lonkener-S.			190
Stepen-S.			139	Stüdnitzer-S.			151
Fulinen-S.				Klonczener-S.			
Tritzan-S.			166	Damsdorfer-S.			144
Preiots-S.			167	Gr. Tuchener-S.			147
Kl. Vettriner-S.				Borntuchener-S.			110
Gr. Vettriner-S.			153	Kattkower-S.			122
Saat-S.			137	Langer-S.			

*) Die Zahlenangaben in dieser Tabelle sind entnommen:

1. betreffs der Längen-, Breiten-, Tiefen- und Höhenverhältnisse der Dünensee der Arbeit von F. W. Paul Lehmann, „das Küstengebiet Hinterpommerns, Berlin 1884“;
2. betreffs der Flächen- und Tiefenverhältnisse der Landsee und theilweise der Dünensee: von dem Borne „die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Berlin 1882“;
3. betreffs der Höhenlagen der See: den Karten der Preussischen Landes-Aufnahme.

Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse. Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter	Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse. Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter
Gr. Torfgrube in der Nähe.				2.See b.Charlottenhof.			
Kl Torfgrube in der Nähe.				Rüben-S.			
Wochow-S.				Camminer-S.			
Hertha-S. im Borntuchener Forste.			120	Fulinen-S. = Fahnow-S.			121
Gr. Wusseken-S.			103	Kölpin-S.			
2 Torfgruben nahe Wusseken.				Dammer-S. = Gr. Damm-S.			121
See, rechts am Wege von Krossnow nach Borntuchen.			117	Pritten-S.	120	25	122
See, links am Wege von Krossnow nach Borntuchen.			120	Gr. Gellin-S.			99
Demmin.				Gr. Netzin-S.			131
Cummerower-S.	2836	30	0,2	Gr. Sarranzig-S. = Grosser-S.	200	20	115
Dramburg.				Torfmoor am Bahnhofe von Dramburg.			
Crössin-S.	100	10	123	Wucker-S.			103
Zetzin-S.	700	10	129	Wels-S.			97
Gr. Völzkow-S.	104	8	123	Gr. Köntopp-S.			97
Kapken-S.				Gr. Wocken-S.			
Merzlaff-S.				Gr. Striepel-S.			
Mühlen-S.				Gr. Butzehl-S.	161	36	99
Schamp-S.				Kl. Butzehl-S.			
Schwarz-S.				Karpen-S.			
Klestin-S.				Borner-S.			120
Lange-S.				Wangerin-S.			89
Fansow-S.			125	Pritten-S.			83
Kl. Völzkow-S.			123	Kessel-S.			
Darskow-S.			117	Gr. Tarnitz-S.			103
Torfgrube nahe dem Kotzbuder-S.			119	Gr. Giesen-S.			98
Kotzbuder-S.			119	Gr. Babrow-S. bei Callies.			89
Stöwen-S.			117	Ankrow-S.			80
Teckmann-S.				Krummer Denzig-S.			
Dolgen-S.	102	22	120	Endest-S.			
Küddow-S.			100	Kl. See nahe der Laatziger Brücke.			
1.See b.Charlottenhof.				Kl. Zapel-S.			97
				Hinter-S.			86
				Sabitz-S.			72
				Rosenfelder-S.			74

Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse			Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse.		
	Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter		Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter
l. Damm-S.			88	Schwobitz-S.			50
r. Damm-S.			88	Kugel-S.			50
chützen-S.				Griepen-S.			50
l. Babrow-S. bei Callies.			89	Grosse-S. bei Stresow.			51
r. See bei Balster.			92	Göhren-S.			54
l. See, westlich der Laatziger Brücke.				Dolgen-S.			
aatziger-S. (Callieser Feldmark.)				Brück-S.			45
lestin-S.			84	**Kammin.**			
r. Burow-S.			88	Torfmoor b. Rissnow.			
l. Burow-S.				Fritzower-S.			
restin-S.			81	Grube bei Rissnow.			
Greifenberg.				Martentiner-S.			1
amp-S.		2-2$\frac{3}{1}$	0,3	Paziger-S.			0,8
forst-Eiersberger-S.	230	bis 2	0,2	Maade beim Kamminer Bodden.			0,1
Greifenhagen.				Kamminer Bodden.			
eeloh-S.			14	Schnatow-S.			6,1
linter-S.			45	Ober-S. bei Gülzow.			11,3
riewen-S.			44	Unter-S. bei Gülzow.			9,7
iebitz-S.			44	Lange-S. b. Rissnow.			18,8
laus-S.			45	Torfbruch b. Elis (zu Rissnow.)			
läker-S.			45	Pribbernower-S.			12,9
Karpfenlöcher bei Lindow.				**Köslin.**			
Voltiner-S.	345	9,4	27	Lübtow-S.	510	3—4	29
Burg-S.	26,4			Jamund-S.	2503	4,7	0,1
erlandt-S. = Grütting-S.	21,3	2,5-4	26	Neu-Belzer-S. = Datjower-S.			34
ee, zwischen Woltin und Clebow.				Parnow-S.	51	31	28
ee, ebenda.				**Kolberg.**			
aule Grip-S.				Moorgrube bei Alt-Marrin.			
lien-S.				**Lauenburg.**			
Sinow-S.			41	Sarbsker-S.	692	1—3	0,3
chiefe-S.				Chottschower-S.			45
chloss-S.			50	Sauliner-S.			91

Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse.			Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse.		
	Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter		Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter
Damerkower-S.				Zinn-S. bei Pinnow.			
Schwarz-S.				Dorf-S. bei Pinnow.			
Neu-Stettin.				Wald-S. bei Pinnow.			
				Gr. Plagow-S. bei Tempelburg.			
Gr. Schwein-S. bei Ratzebuhr.				Gr. Lanke-S. bei Tempelburg.			
Wockning-S. ebenda.				Calenzig-S.			
Wassertümpel nahe dem Wockning-S.				Dratzig-S.			
Vilm-S.	766	10	133	Sareben-S.			
Dolgen-S. bei Küdde.	309	15	138	Kl. Dolgen-S. bei Tempelburg.			
Vorder- u. Hinter-S. bei Auenfelde.			143	Gr. Dolgen-S. bei Tempelburg.			
Schmadow-S.	125		140	Nüthling-S.			
Lanzen-S.	50		140	Zeplin-S.			133
Pieleburger-S.	1375	20	130	Gr. Zicker-S.			
Lubow-S.			130	Kämmer-S.			
Bruder-S.			130	Rakow-S.	500	30	135
1. Moorloch bei Altmühl.				Kars-S. bei Tempelburg.			
2. Moorloch bei Altmühl.				Mutrow-S. b. Lubow.			
3. Moorloch bei Altmühl.				Nebelin-S.			136
See am „langen Priebstein.“				Torfgruben neben dem See.			136
See am „runden Priebstein.“			136	Mittel-S.			136
Küchen-S.				Flack-S.			132
Kölpin-S. — Tiefer-S.				Baberow-S. b. Heinrichsdorf.			
Burzen-S.				Kl. Petznik-S.			
Wallach-S.				Gr. Petznick-S.			
Scholz-S.b.Ratzebuhr.			116	Reppow-S.			128
Knaak-S.			140	Gr. Wakul-S.			
Prälang-S.			141	Cremmin-S.			140
Rehmerower-S.				Bigallen-S.			140
Diek-S.				Zemminer-S.			143
Salapkow-S. b. Labenz.				**Pyritz.**			
Koppel-S.				Madue-S.	3700	bis50	14
Thangien-S.				Plöne-S.	510		17

Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse. Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter
Torfgruben beim Plöne-S.			
Randow.			
Haus-S. bei Rothen			
Clempenow.			7
Latziger-S.			7
Thur-S.			
Neuendorfer-S.		7	12,8
Regenwalde.			
Blitzig-S.			77
Natzmersdorfer Moor.			
Blitziger Moor.			
Mellen-S.			83
Woidke-S. b. Reckow.			90
Glambeck-S.			55
Gr. S. bei Stramehl.			54
Quern-S.			67
Kl. S. bei Stramehl.			
See zwischen Löpers-dorf und Unheim.			59
Schlönwitz-S.			85
Rummelsburg.			
Gr. Dorf-S. b. Reinfeld.			157
Kl. Dorf-S. ebenda.			
Gr. Ziethen-S.			
Kl. Ziethen-S.			
Stüdnitzer-S.			
Würl-S.			
Caminn-S.	90	15,6	173
Dultziger-S.			182
Schwolow-S.			180
Piaschen-S.			176
Camminker-S.			181
Marl-S.			163
Deeper-S.			154
Kl. Papenziner-S.		15,6	176
Gr. Papenziner-S.	150-200	15,6	176
Mittel-S. b. Kl. Volz.			173
Gr. Volzer Kirchen-S.			173
Achter-S. b. Kl. Volz.			
Saatzig.			
Torfloch b. Trampke.			
Wreichen-S. b. Burg-wall.			
Enzig-S.		31	122
Nötstubben-S.	179	19	112
Dolgen-S. bei Seegut.			113
Traban-S.			81
Maten-S.			89
Gr. Spiegel-S.			100
Gr. Zarnow-S.			
Ravensteiner-S.			75
Saatziger-S			70
Cremminer-S.			92
Wokul-S.			103
Dolgen-S. b. Blanken-hagen.			113
Kölpin-S. b. Nörenbg.			
Kleiner S. nahe dem Kölpin-S.			113
Wusterwitzer-S.			101
Gutsdorfer Moor.			
Kl. Torfmoor-S. südlich von Zuchow.			
Kleiner S. im Hassen-dorfer Forste.			89
Schulz-S. b. Gabbert.			
Kl. S. b. Gr. Mellen.			103
desgleichen.			
Kl. Zirke-S.			
Gr. Zirke-S.			70
Jacobsdorfer-S.			
Dölitz-S.			
Kleiner S. östlich von Dölitz.			
Stüdnitzer-S.			102
Gr. Mellen-S.			102

Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse.			Namen der Kreise alphabetisch geordnet nebst deren Gewässer.	Flächen-, Tiefen- und Höhenlagen-Verhältnisse.		
	Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter		Fläche Hectar	Tiefe Meter	Höhe Meter
Schivelbein.				**Ueckermünde.**			
Rützow-S.			102				
Mandelkow-S.			99	Eggesiner-S.			0,6
Gangenow-S.			98	Gr. Coblenzer-S.			
Venslaffshagener-S.			92	Kl. Coblenzer-S.			
Kleiner S. südlich von Labenz.				Doppelgrube, nahe dem Gr. Coblenzer-S.			
Wopersnower-S.			84	Cärpin-S.			13
Gr. Beustriner-S.			87	Gr. Paetsch-S.			16
Kl. Beustriner-S.			90	**Usedom und Wollin.**			
Burgmoor b. Beustrin.							
Pribslaffer Moor.				Usedomer-S.			
Schwarze-S. b. Pribslaff.				Cachliner-S.			0,2
				Gr. Schlon-S.			
Schlawe.				Kl. Schlon-S.			
				Uferschaar d. Gr. Haffs			
Vitter-S.	775	4	0,1	Dievenow-Fluss bei Wollin.			
Bukow-S.	1806	3	0,1				
Marsow-S.			16	Warnow-S.	34	4,5	1,3 und 1,4
Vietziger-S.	737	6	0,3	Gr. Krebs-S. bei Kolzow.	10	7,2	0,4
Lantow-S.	400	33	37				
Wipperfluss b. Lantow See, zwischen der Wipper und Lantow.				Gr. Krebs-S. bei Heringsdorf.			1,9
				Kl. Krebs-S. ebenda.			2,07
Stolp.				Gothen-S.			
				Torfgruben, dabei.			
Garde-S.		bis 7.5		Krebs-S. zwischen Kützow u. Corswant.			4,3
Kl. Dolgen-S.			1	Wolgast-S.			1,1
Gr. Dolgen-S.		1,3	1,8	Jordan-S.	3	5	
Gewäss. b. Schwetzkow				Schwarze-S. nördlich Peenemünde.			
Waldkatze bei Stolp. (Fischzucht-Anstalt)							
Leba-S.	7423	1,6 u. 8	0,3	Koperow-S.	468	2—2,9	0,3
Kunitowsk-S.			83	Lauen.			0,3
Glambock-S.	179	26	92	Gewässer des Uferschaars b. Usedom.			
Torfgruben dabei.							
Gr. Schottowsker-S.			109	Borksche-S. b. Usedom.			
Lupowsker-S.	760		113	Schwarz-S. b. Usedom.			
Gullensow-S.				Gr. S. b. Mölschow.			0,5
Wundichow-S.			99	Neuendorfer-S. auf Wollin.			6,1
Glugi-S. = Langer-S.			109				
Gr. Wobran-S.			114				

Ludwig Holtz. Die Characeen der
Regierungsbezirke Stettin und Köslin.

Taf. 1. Nitella capitata (N.a.E.) Ag.

Taf 2. Chara hispida L.

Tab. 3.

Uebersichtszahlen der alten und neuen Fundstellen der Arten.

Laufende No. der Arten.	Namen der Characeen.	Fundstellen.		
		Sämmtliche.	Alte.	Neue.
1.	Nitella syncarpa	9	3	6
2.	- capitata	1	1	
3.	- opaca	7	1	6
4.	- flexilis	13	2	11
5.	- mucronata	8	4	4
6.	- gracilis	4	4	
7.	Tolypella glomerata	1	1	
8.	- nidica	1	1	
9.	Tolypellopsis stelligera	42	4	38
10.	Lychnothamnus barbatus . . .	1	1	
11.	Chara crinita	5	3	2
12.	- contraria	76	10	66
13.	- jubata	5		5
14.	- polyacantha	1		1
15.	- intermedia	15	5	10
16.	- ceratophylla	69	10	59
17.	- baltica	2		2
18.	- foetida	22	12	10
19.	- hispida	24	8	16
20.	- rudis	30	2	28
21.	- aspera	87	12	75
22.	- fragilis	149	22	127
23.	- delicatula	36	3	33
24.	- horrida	2	2	
25.	- tenuispina	1	1	
26.	- crassicaulis	1	1	
		612	113	499

Tab. 4. Uebersichtszahlen der alten und neuen Fundstellen der Arten in den Kreisen.

	Anklam	Bublitz	Bütow	Demmin	Dramburg	Greifenberg	Greifenhagen	Kammin	Köslin	Kolberg	Lauenburg	Neu-Stettin	Pyritz	Randow	Regenwalde	Rummelsburg	Saatzig	Schivelbein	Schlawe	Stolp	Ueckermünde	Usedom	Naugard	
Nitella syncarpa					1		1					4		1			2							9
- capitata														1										1
- opaca					1											2	2					2		7
- flexilis			3		4		2					2							2					13
- mucronata				1			2					3		1								1		8
- gracilis														4										4
Tolypella nidifica																						1		1
- glomerata																						1		1
Tolypellopsis stelliger						2	14	2	2		1	4	2	3	3	1	3		1	2		2		42
Lychnothamnus barbatus							1																	1
Chara crinita						2																3		5
- contraria	2	2			14		2	1	3		2	14	5	1	2	2	7		2	7		9	1	76
- jubata					2							2	1											5
- polyacantha																					1			1
- intermedia							1		2					1					2	2	1	6		15
- ceratophylla	1	1	1	1	4	5	5	5	2			9	3	3	6	3	1		4	3	1	11		69
- baltica						1														1				2
- foetida	2			1	2			3			1			4	1					1	2	5		22
- hispida	1		1				8	1					1	3		1			1		2	5		24
- rudis			1		8		5					11	1	1	1	1	1							30
- aspera		5	2	1	12	1	1		4		3	14	4	1		4	9	2	4	5		15		87
- fragilis	2	4	5		21	1	6	5	3		4	31		3	6	5	17	4	4	8	6	14		149
- delicatula		2			10		1				1	11			1	3	3			2		2		36
- horrida																						2		2
- tenuispina					1																			1
- crassicaulis																						1		1
	8	14	13	4	80	12	49	17	16	—	12	105	17	27	20	22	45	6	20	31	13	80	1	612

Abschnitt VII.

Erläuternde Bemerkungen.

1. Die geringe Anzahl von Fundstellen der Nitellen und Tolypellen findet ihren Grund darin, dass mir die Sammelzeit für dieselben in geringem Maasse zu Gebote gestanden hat. Mehrere Arten derselben beginnen schon im zeitigen Frühjahr resp. schon im Winter, auch sogar unter dem Eise, ihr Wachsthum, fangen dann schon zeitig an zu fruchten, werfen bald die Früchte und vergehen, und kann man dann später aus den sterilen Resten derselben nicht mehr die Art feststellen.
2. Das im Gebiete seltene Vorkommen von Chara baltica, Chara crinita, Chara horrida, das Fehlen von Chara connivens und Lamprothamnus alopecuroides überhaupt, welche in den Bodden Neu-Vorpommerns sich theils nicht selten, sogar zahlreich, theils doch hin und wieder finden und gefunden sind, ist dadurch zu begründen, dass diesen, nur im stärkeren Brackwasser gedeihenden Arten, der den Haffen, Bodden und Strandseen höhere Salzgehalt fehlt.
3. Die verhältnissmässig wenigen Fundstellen von Chara foetida, welche Art in der Literatur fast immer als die am öftersten vorkommende bezeichnet wird, finden ohne Zweifel ihren Grund darin, dass die, von dieser Art zu Wohnplätzen beliebten Gewässer, als Moore, Gräben etc. weniger besucht worden sind, weil, im Interesse der Untersuchung der grösseren Gewässer, die nöthige Zeit dazu fehlte.
4. Dass die meisten besuchten See in den Kreisen Bütow und Rummelsburg von Characeen nicht bewohnt gefunden sind, wird daher kommen, dass denselben ein fester Boden eigenthümlich ist, durchsetzt mit grösseren Steinblöcken und belegt mit zahlreichen losen Geröllstücken. Stürme bewegen in den weitflächigen Seen die sich im Untergrunde und auf den Schaaren befindlichen Kiesel etc. und das Rollen derselben verletzt die zerbrechlichen Stengel und tödtet die Pflanzen.
   Meine Ansicht mag unterstützen der im Zerriner Forste des Kreises Bütow sich befindende Teufelssee.

Der nicht grosse See, in einem tiefen Thalbecken belegen, ringsum durch bewaldete Anhöhen geschützt, dessen Grundboden mit einer Moderdecke belegt ist, war von Characeen massenhaft bewohnt; es fanden sich in demselben 4 Arten.

5. Wenngleich die Characeen auch auf Lehm-, Mergel-, Thon- und Kalkboden vorkommen, so lieben sie doch mehr die porösen Sand-, Moor- und Moderschichten, weil sich in solchen besser die zarten Würzelchen ausbilden können und dadurch der Pflanze ergiebigere und mehr Nahrungsstoffe zugeführt werden.
6. Die Characeen sind überhaupt sehr unstäte Bewohner der Gewässer.

   In einem Jahre an einem Orte gefunden, sind sie im nächsten Jahre vielleicht an demselben Orte nicht wieder anzutreffen; bleiben wohl jahrelang fort und erscheinen dann wieder in grossen Massen; bleiben indess auch ganz fort.

   Einige Beispiele mögen es begründen.

   Der Binowsee im Greifenhagener Kreise war seit den fünfziger Jahren berühmt als das Dorado seltener Characeenarten, wie Nitella syncarpa, flexilis und mucronata, Tolypellopsis stelligera, Lychnothamnus barbatus, Chara contraria und delicatula, also 7 Arten.

   Mit grossen Erwartungen besuchte ich in diesem Jahre den See, durchsuchte mit einem Boote denselben sehr genau und fand nur Nitella flexilis wieder und Chara fragilis neu.

   Und doch waren mit dem See seit vormaligen Zeiten weder Ablassungen vorgenommen worden, noch andere Veränderungen sichtbar.

   Ferner fand ich im vorigen Jahre die in der Provinz seltene Nitella capitata in einem Gewässer nahe Jeeser im Greifswalder Kreise. Ich wollte mir in diesem Jahre wieder Pflanzen von derselben holen, fand aber auch nicht ein einziges Exemplar.

   Aber auch sogar unbeständig sind dieselben in einem und demselben Gewässer.

   Vor 4 Jahren durchsuchte ich den im Gebiete, auf der

Grenze der beiden Kreise Regenwalde und Schivelbein belegenen, ziemlich grossen, circa 2½ km. langen und circa ½ km. breiten, bei Natzmersdorf sich befindenden Glitzigsee und zwar mit einem Boote, und fand in der südöstlichsten Ecke, mit Chara ceratophylla gesellig, massenhaft Tolypellopsis.

Ich hatte Gelegenheit in diesem Jahre wieder den See mit einem Boote sehr genau zu durchsuchen. Ich war erstaunt, ich fand auf derselben Stelle wohl ceratophylla noch, aber kein einziges Exemplar von Tolypellopsis. Endlich traf ich dieselbe noch wieder an in der nordwestlichsten Ecke, also an dem ganz entgegengesetzten Ende des Sees, aber nur an einer Stelle und in nicht zahlreichen Exemplaren.

7. Die Arten dieser Familie führen im Volksmunde sehr verschiedene Benennungen.

   Im Kreise Köslin, am Jamund-See heissen sie: Zwander, im Kreise Stolp, am Leba-See: Kupa, im Schlawer Kreise: Muss, im Greifenhagener Kreise: Poss, im Saatziger Kreise: Haarposs, während sie in Neu-Vorpommern Thürs genannt werden.

8. Den Nutzen der Characeen betreffend, so ist derselbe dort, wo sie in Massen angetroffen werden, nicht unerheblich.

   Man düngt mit denselben die Aecker und zwar besonders in den, den Dünen anliegenden Fischerdörfern und erzielt auf dem hellen Sande gute Erträge an Kartoffeln und Gerste.

   Den grössten Nutzen gewähren sie aber der Fischzucht. An den Stengeln derselben setzen manche Fischarten gerne ihren Laich ab, und den jungen Fischen geben sie vorzüglichen Schutz gegen ihre Feinde. Solche, mit Characeen stark bewachsene Stellen werden in den offenen Gewässern von den Fischmeistern deshalb gerne zu Schonrevieren bezeichnet, was indess durchaus nicht im Sinne der anliegenden Bewohner ist und oft zu Streitigkeiten zwischen beiden Parteien Veranlassung giebt.

9. Die beiden beigegebenen Tafeln zeigen Zweige der betreffenden Arten in natürlicher Grösse.

Anhang.

Abschnitt VIII.

Vergleichende Uebersicht der in den 3 Regierungsbezirken Stralsund, Stettin und Köslin bis dahin aufgefundenen Characeen-Arten.

Namen.	Aufgefunden		Es fehlen darnach:	
	Stralsund.	Stettin und Köslin.	Stralsund.	Stettin und Köslin.
Nitella syncarpa	1	1		
„ capitata	2	2		
„ opaca	3	3		
„ flexilis	4	4		
„ mucronata	5	5		
„ gracilis	—	6	Nitella gracilis	
Tolypella intricata	6	—		Tolypella intricata.
„ nidifica	7	7		
„ glomerata	—	8	Tolypella glomerata	
Tolypellopsis stelligera	8	9		
Lamprothamnus alopecuroides	9	—		Lamprothamnus alopecuroides
Lychnothamnus barbatus	10	10		
Chara crinita	11	11		
„ contraria	12	12		
„ jubata	13	13		
„ polyacantha	14	14		
„ intermedia	—	15	Chara intermedia	
„ ceratophylla	15	16		
„ baltica	16	17		
„ foetida	17	18		
„ subhispida	18	—		Chara subhispida
„ rudis	19	19		
„ hispida	20	20		
„ horrida	21	21		
„ aspera	22	22		
„ connivens	23	—		Chara connivens
„ fragilis	24	23		
„ delicatula	25	24		
„ crassicaulis	—	25	Chara crassicaulis	
„ tenuispina	—	26	Chara tennispina	
	25	26	5	4

Nach der vorstehenden Tabelle sind in den Regierungsbezirken Stettin und Köslin also gefunden an Arten . . . . . 26.

Nach meiner Publication der Neu-Vorpommerschen Characeen betrug die Zahl auch . . . . . 26.

Es war damals die Insel Usedom zugerechnet, wo Ch. intermedia gefunden, welche aber im Neu-Vorpommerschen Gebiet sonst nicht gefunden, demnach abzurechnen 1,
wonach also dem Neu-Vorpommerschen Gebiete nur angehören . . . . . 25.

Beiden Gebieten nun zugerechnet die nach der Tabelle fehlenden 5, resp. 4 Arten, ergiebt . . . . 30 Arten, welche bis dahin in der Provinz Pommern aufgefunden sind.

Man könnte nun meinen, dass es eine sehr geringe Zahl von Arten sei; doch ist dem nicht so, wenn man hört, dass überhaupt nur circa 150 Arten bekannt sind, von welchen circa 50 Europa angehören.

Nach der Liste ferner, welche 1891 Sonder seiner Dissertation der Schleswig-Holsteinischen Characeen beigab, und der Arbeit von Migula waren aufgefunden worden: in Skandinavien 31 resp. 33, Grossbrittannien 26 resp. 27, Niederlande und Belgien 20, Russland 19, Frankreich 37 resp. 38, Pyrenäische Halbinsel 17, Italien 28 resp. 32, Balkanhalbinsel 12, Schweiz 26, Oesterreich 32 und Deutschland 43; und ferner in kleineren Bezirken: in Bayern 15, Mecklenburg 20, Rheinlande 26, Schlesien 14, Thüringen und Sachsen 21, Preussen und Pommern 28, Brandenburg 27, Schleswig-Holstein und Lauenburg 34.

Demnach nimmt unter den deutschen Bezirken Pommern noch immer die zweite Stelle ein.

Eine Zusammenstellung der Arten in den verschiedenen Gattungen ergiebt für Pommern:

Namen der Gattungen.	Regierungsbezirke		Provinz Pommern.
	Stralsund.	Stettin und Köslin.	
Nitella	5	6	6
Tolypella	2	2	3
Tolypellopsis	1	1	1
Lamprothamnus	1	—	1
Lychnothamnus	1	1	1
Chara	15	16	18
	25	26	30

Abschnitt IX.

Ueber Sammeln, Präpariren und Conserviren der Characeen.

Um Denjenigen, welche sich mit dem Studium dieser Familie befassen, demnach auch Belagexemplare sammeln und präpariren wollen, zu Hülfe zu kommen, will ich nachstehend veröffentlichen, welches Verfahren ich, nach meinen Erfahrungen, für das geeignetste gefunden habe, um die Zeit möglichst ausnutzen und gute Präparate herstellen zu können.

Das Sammeln betreffend, so hat man sich mit einer Botanisirbüchse zu versehen, welche, wenn man umfassende Excursionen machen will, nicht zu klein sein darf, sodann mit einer Pflanzenangel, einem Instrumente in Form eines Ankers mit 6 Armen, deren Arme (im Feuer geglühet) so beschaffen sein müssen, dass, wenn ein Arm oder mehrere Arme derselben hinter einem Steine oder einem Baumstumpf sich festgehackt haben, dieselben sich grade ziehen lassen, um dass Hinderniss überwinden und die Angel wieder an sich ziehen zu können.

Diese Angel, oben eine Oese tragend, ist an einer nicht zu starken, aber gut gedrehten, haltbaren, 20—30 Meter langen oder längeren Schnur zu befestigen, welche an einem genügend aber nicht zu langen hölzernen Gegenstand befestigt wird, auf welchem diese Schnur bequem auf- und von demselben abgewickelt werden kann, wobei besonders eine zeitraubende Verknotung der Schnur zu vermeiden ist. Die Oese muss mit Leder umnähet sein und die Schnur, bei Zurückkunft von der Excursion, sogleich zum Trocknen aufgehängt werden, um die Haltbarkeit der Schnur erhalten und dadurch den Verlust der Angel verhüten zu können. Die Länge der Stange der Angel beträgt ungefähr 160 mm.; die der Arme, grade gebogen, ungefähr 100 mm.

Diese Angel dient dazu, aus den Tiefen der Gräben, Moore oder See, die daselbst wachsenden Pflanzen herauf zu holen, auch besonders dort, wo man keine Boote zur Untersuchung der See hat, von den flachen Schaaren aus, vielleicht bis 16 Meter weit, in die anliegenden Tiefen zu schleudern und die von derselben gefassten Pflanzen an sich zu ziehen.

Ausserdem hat man sich mit schmiegsamem Pergamentpapier zu versehen, in dessen genügend grossen Blättern die Exemplare der verschiedenen Fundorte getrennt einzuwickeln sind, welche Blätter man dann, wenn man verschiedene Fundorte besucht, um Verwechselung zu vermeiden, mit Zeichen oder Buchstaben durch Blei bezeichnen kann.

Beim Sammeln darf man sich, um Zeit zu sparen, nicht lange auf einer Stelle aufhalten.

Wo auf den Schaaren zuweilen die Pflanzen in einzelnen Stämmen vorkommen, nimmt man sie mit der Hand tief aus dem Boden heraus, um auch die Wurzeln möglichst mit zu bekommen, schwenkt sie im Wasser hin und her, um die grösseren Unreinlichkeiten zu entfernen, und kann die Pflanzen ruhig auf- und untereinander legen, welche sich beim späteren Präpariren leicht von einander trennen lassen. Wenn man aber mit der Angel ein Bündel schrecklich verfitzter Characeen hervorzieht, was gewöhnlich geschieht, da sucht man durch Hin- und Herzerren im Wasser einen Theil des Bündels von den, den Wurzeln anhaftenden Bodenbestandtheilen zu trennen und in ein Blatt Pergamentpapier fortzulegen. Während der Sammelzeit aus einem solchen Bündel einzelne Pflanzen aussuchen zu wollen, ist vom Uebel, man zersplittert die Zeit, die für das spätere Präpariren zu sparen.

Man kann sich auch zum Sammeln einer kleinen Harke bedienen, welche an einem Spazierstock angeschroben zu werden pflegt; ich habe eine solche jedoch selten vermisst, mich aber auch gescheut, eine solche mitzuführen, da theils durch An- und Abschrauben derselben ein Theil der Sammelzeit verloren geht, theils eine solche immer einen Theil des vorhandenen Raumes beansprucht und die Last des Sammlers vermehrt, der in den meisten Fällen so genug an Pflanzenmaterial zu schleppen hat, von welcher Waare, wenn sie recht verfitzt ist, er viel mehr, als er später gebraucht, mitnehmen muss, um einigermassen gute Exemplare aus solcher zu präpariren.

Das Präpariren der mitgebrachten Pflanzen betreffend, so hat man, wie nachstehend, zu erfahren.

Man stellt sich zur Rechten seines Sitzplatzes, auf dem Boden, einen mit Wasser halb oder dreiviertel gefüllten Eimer und auf dem Präparirtische zur Rechten einen oder zwei tiefe Teller und vor sich eine grössere, womöglich ovale Schüssel, welche mit Wasser gefüllt werden.

Dann nimmt man ein Konvolut nach dem anderen aus der Botanisirkapsel. Die einzeln gesammelten Pflanzen schwenkt man

einzeln in dem Eimer rein und legt dieselben **mit den Wurzeln** auf den Rand des Tellers einzeln der Reihe nach hin, bis man dort angekommen, wo man angefangen.

Das ist eine leichte Aufgabe; weit schwieriger ist die, welche die mit einander vielfach verfitzten, langen Exemplare erfordert. Ein mit solchen Exemplaren versehenes Convolut legt man in den Eimer und sucht durch Hin- und Herzerren, Auf- und Niedertauchen desselben in dem Wasser eine Lösung und Theilung und weitere Theilung zu bewirken und dadurch nach und nach einzelne unversehrte, vollständige Exemplare zu erlangen.

In den meisten Fällen wird es schon schwierig sein, aus dem Eimer einzelne solcher Exemplare zu erhalten, und man muss dann dadurch seinen Zweck zu erreichen suchen, dass man ein kleines, schon im Eimer abgetheiltes Bündel des Convoluts in die vorher erwähnte grössere ovale Schüssel legt und mit Hin- und Herzerren und durch eine Federspule einzelne gute Exemplare herauszuarbeiten sucht.

Nur Geduld und immer wieder Geduld kann hier zum Ziele führen.

Die so erhaltenen Exemplare legt man gleichfalls in derselben Weise, wie vorher erwähnt, auf die Teller, und macht es nichts aus, ob dieselben kreuz und quer oder rund auf einander liegen, **nur** die unmittelbare Folge der auf dem Rande des Tellers liegenden Wurzeltheile muss strenge inne gehalten werden.

Hat man die Pflanzen so vorbereitet auf dem Teller liegen, dann ist die schwerste Arbeit gethan und man schreitet zum Auflegen derselben auf Papierblätter unter Wasser.

Als Unterlagenpapier nimmt man gutes Schreibpapier, besser noch steifere Papiersorten, von welchen man sich für die Grösse der Pflanzen passende Stücke schneidet

Weiter reinigt man dann die grosse ovale Schale, füllt dieselbe mit reinem Wasser, legt eine für die Pflanze passende Papierplatte in das Wasser, dieselbe ganz untertauchend, und auf dieselbe **eine** der Pflanzen, deren Theile man mit Hülfe der Federspule so gut als möglich ausbreitet, dass Wuchs und Theile derselben möglichst gut zu erkennen sind, und hebt dann **behutsam** die Papierplatte mit der Pflanze aus dem Wasser, das Wasser nach vorne langsam ablaufen lassend, damit die vorher ausgebreiteten Theile so viel als möglich die ihnen gegebene Lage behalten und legt die Platte, je nach dem Raume, zur Linken entweder auf den Präparirtisch oder auf die Erde, und eine auf die andere; womit man so lange fortfährt, bis alle ausgesuchten Pflanzen untergebracht sind.

Wohl aber zu beachten ist, dass man beim Auflegen der vorbereiteten Pflanzen in umgekehrter Reihenfolge, also mit der zuletzt auf den Teller gelegten Pflanze zuerst beginnt und immer die Reihenfolge festhält, weil anderenfalls wieder eine Verwirrung stattfinden und die mühsam vorher vollbrachte Arbeit vergeblich sein würde.

Hat man so alle gewünschten Exemplare auf die Tafeln gelegt, lässt man durch behutsames Aufheben des ganzen Tafelconvoluts, resp. der verschiedenen Tafelconvolute, das Wasser seitwärts ablaufen und schreitet zum letzten Acte des Präparirens — dem Trocknen.

Man bedient sich dazu gut löschenden Papiers. Auf einen zusammengelegten Bogen werden nur eine Platte oder mehrere Platten gelegt, je nachdem darauf fest werden können, natürlich nur einfach, auf welche man dann einen Bogen Löschpapiers legt und so fortfährt, bis der Vorrath der Platten erschöpft ist. Auf diesen Stapel legt man dann einen Pappdeckel oder ein Brett und beschwert dasselbe nur leicht mit einem oder mehreren Büchern oder einer geringen Last. Die Structur der Characeen muss erhalten bleiben, sie dürfen nicht gepresst, sondern nur getrocknet werden.

Nach einigen Stunden oder einem halben Tage kann man schon wieder trockenes Papier geben, wobei man besonders behutsam beachten muss beim Umlegen, dass die Pflanzen ganz ihre, denselben gegebenen Lagen behalten, womit man dann fortfährt, bis die Tafeln mit den Pflanzen getrocknet sind.

Zum **Conserviren** der Characeen ist es nöthig, dass man dieselben zwischen Löschpapier aufbewahrt, da die so getrockneten Exemplare sehr zerbrechlich sind.

Man hat sie auch dadurch zu conserviren gesucht, dass man sie auf weissen Papierplatten mit Gummi angeklebt hat.

Ich habe mich dieser Methode nie anschmiegen können, da so festgeklebte Exemplare für ein späteres Studium weniger tauglich sind.

Manche Arten der Characeen, wie die Nitellen, bedürfen gewöhnlich gar keiner Befestigung, da sie von selbst an den Platten haften. Diejenigen, welche diese Eigenschaft nicht besitzen, befestige ich, indem ich schmale Streifen gummirten Papiers über verschiedene Stellen klebe, welche leicht gelöst werden können und die Pflanze für späteres Studium gefügiger machen.

Ich will hier schliesslich noch hinzufügen, dass man möglichst charakteristische Exemplare, wenn möglich mit Antheridien und Sporangien, zu erlangen suchen muss.

Greifswald, im Dezember 1899.

Analyse oscillirender Flaschenentladungen vermittels der Braun'schen Röhre.

Von

Prof. F. Richarz und Dr. W. Ziegler.

Demonstrirt in der Sitzung des naturw. Vereins vom 6. December 1899.

Bei der Wichtigkeit der oscillirenden Entladungen überhaupt, und der Entladungen von Leidener Flaschen insbesondere für die Teslaströme, ist es dringend wünschenswert, die Oscillationen möglichst anschaulich und vollständig demonstriren zu können. Die in den Entladungskreis eingeschaltete Funkenstrecke, welche O. Lodge direkt im rotirenden Spiegel betrachtet, nachdem er die Schwingungsdauer durch eingeschaltete Spulen mit Eisenkernen hinreichend vergrössert hat, zeigt zwar Auflösung des Gesammtbildes in einzelne Entladungen; es bedarf aber einer besonderen Ueberlegung zur Erkenntnis, welcher Teil des Bildes zusammengenommen jedesmal einer Partialentladung entspricht, und welches andererseits die einzelnen Oscillationen innerhalb einer Partialentladung sind; denn die abwechselnde Richtung der Oscillationen ist dabei nicht ohne Weiteres erkennbar. Der Methode von Lodge ist besonders auch in dieser Hinsicht die sehr hübsche Demonstrationsweise von Walter König[1]) überlegen, welche sogar eine sehr einfache absolute Bestimmung der Oscillationsdauer ergibt, bei welchen aber doch noch nicht der ganze Verlauf der Schwingungen, einschliesslich der Intensitätsverhältnisse, direkt zur Anschauung gelangt. Die Braun'sche Röhre[2]), welche auch sonst für das Studium von Wechsel-

---

1) W. König. Wied. Ann. Bd. 67, pag. 535. 1899

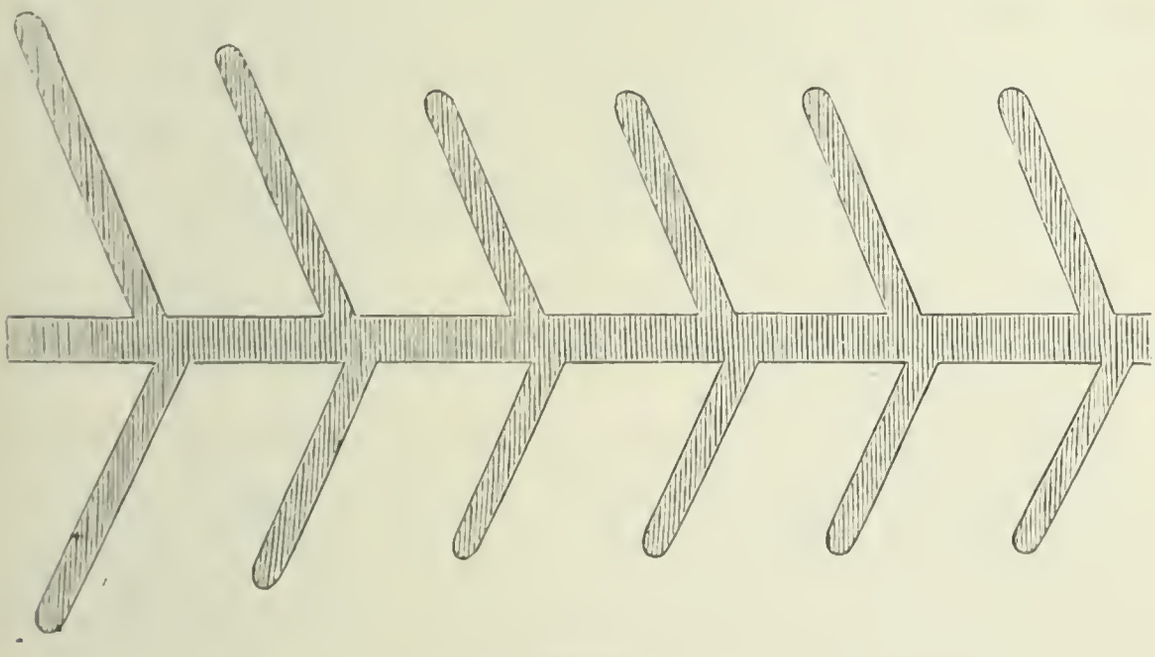
2) Braun, Wied. Ann. Bd. 60, pag. 552. 1897.

strömen so ausgezeichnete Dienste leistet, führt auch hier zum Ziel.

Wir beschreiben die Erscheinungen in der Folge, wie wir sie beobachteten. Eine Batterie Leidener Flaschen von der Capacität gleich 1400 elektrostatischen C-G-S-Einheiten wurde geladen durch die Schläge eines grossen Induktoriums, welches Funken bis zu 35 cm Länge liefern konnte aber stets weit schwächer beansprucht wurde. Die Flaschen entluden sich durch ein Funkenmikrometer und durch die Spule, welche unter der Braun'schen Röhre befindlich die Ablenkung des Fluorescenzfleckes hervorrief, dessen Bild im rotirenden Spiegel betrachtet wurde. Ausserdem war dann in den Entladungskreis immer noch eine andere Spule von grösserer Selbstinduktion eingeschaltet. Die fluorescenzerregenden Kathodenstrahlen in der Braun'schen Röhre wurden erzeugt durch eine kräftige Influenzmaschine.

Schon bei direkter Betrachtung, ohne Spiegel, zeigt sich der oscillatorische Charakter der Flaschentladungen dadurch an, dass der Fluorescenzfleck nach oben und unten zu einem vertikalen Streif auseinandergezogen wird.

Bei den ersten Versuchen wurde das Induktorium mit dem Neef'schen Hammer betrieben und die Kugeln des Funkenmikrometers bis auf einige Zehntel Millimeter zusammengeschraubt. Jeder Schlag des Induktoriums gab im rotirenden Spiegel dieses Bild:



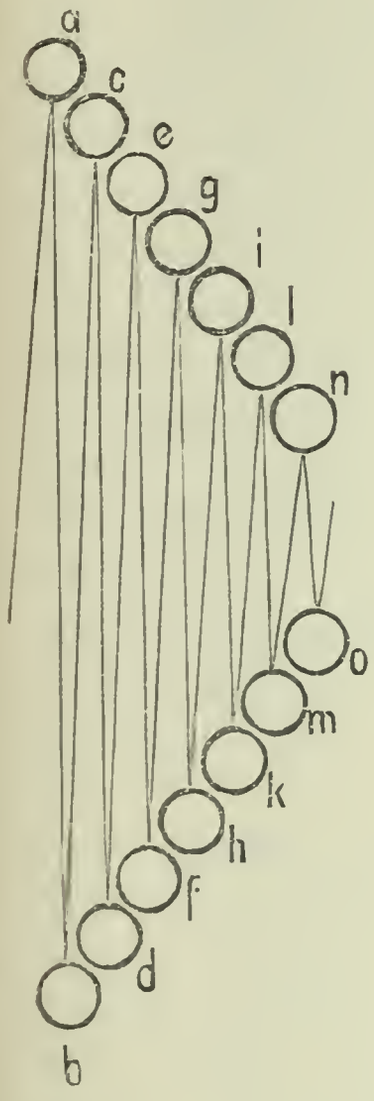
Figur 1.

Die Zeit als Abscisse wächst in dieser und in allen folgenden Figuren von links nach rechts. Der helle horizontale Streif in der Mitte entspricht der unabgelenkten Lage des Fluorescenzfleckes während der stromlosen Zeiten; in Folge Nachleuchtens zieht sich der Streif aber störend durch das ganze Bild hin; vielleicht lässt sich dieser Uebelstand vermeiden durch Verwendung einer weniger stark nachleuchtenden Substanz. (Bei der vorliegenden Röhre, von Dr. Geissler Nachf. F. Müller in Bonn hergestellt, ist eine von ihm vor Jahren aus Paris bezogene Leuchtsubstanz von unbekannter chemischer Zusammensetzung zur Verwendung gekommen.)[1]) Welches war nun aber die Erklärung der schräg gestellten Querrippen? Wenn bei einer Reihe von aufeinanderfolgenden Oscillationen jedesmal die Entfernung aus der Ruhelage ausserordentlich viel schneller geschieht, als die Rückkehr, so würde erstere keine merkliche Fluorescenz erregen im Vergleich mit letzterer, und die Wiederholung dieser würde eine ähnliche Reihe von schrägen Rippen ergeben, wie Fig. 1 sie zeigt. Aber die Länge der Rippen müsste doch in Folge der Dämpfung fortschreitend abnehmen, und die oberen Rippen müssten mit den unteren alterniren; beides ist nicht der Fall: vielmehr sind von etwa der dritten Rippe ab alle folgenden gleich gross, und jeder oberen Rippe entspricht nahe zu derselben Zeit eine untere. Dagegen würde folgende Erklärung allen Einzelheiten des Bildes entsprechen.

Jeder Schlag des Induktoriums liefert eine Elektricitätsmenge, welche die Flaschen mehrere Mal auf die am Funkenmikrometer eingestellte Schlagweite zu laden im Stande ist, so dass bei jedem Induktionsschlag mehrere Partialentladungen stattfinden. Jedes Paar von Rippen, eine obere und eine untere, sind das Bild einer solchen Partialentladung. Bei den ersten dieser Partialentladungen liefert das Induktorium so schnell neue Ladung an die Flaschen nach, dass noch Ladung nachschiebt

1) Auch liesse sich der leuchtende Fleck in der Ruhelage ganz beseitigen dadurch, dass an seine Stelle auf dem Fluorescenzschirm ein kleiner Stanniolkreis aufgeklebt würde; durch einen neben die Röhre gelegten Magneten lassen sich dann die Kathodenstrahlen so dirigiren, dass sie auf den Stanniolkreis fallen, wenn die Spule stromlos ist. Müller-Geissler ist bereits mit der Herstellung einer derartigen Röhre beschäftigt.

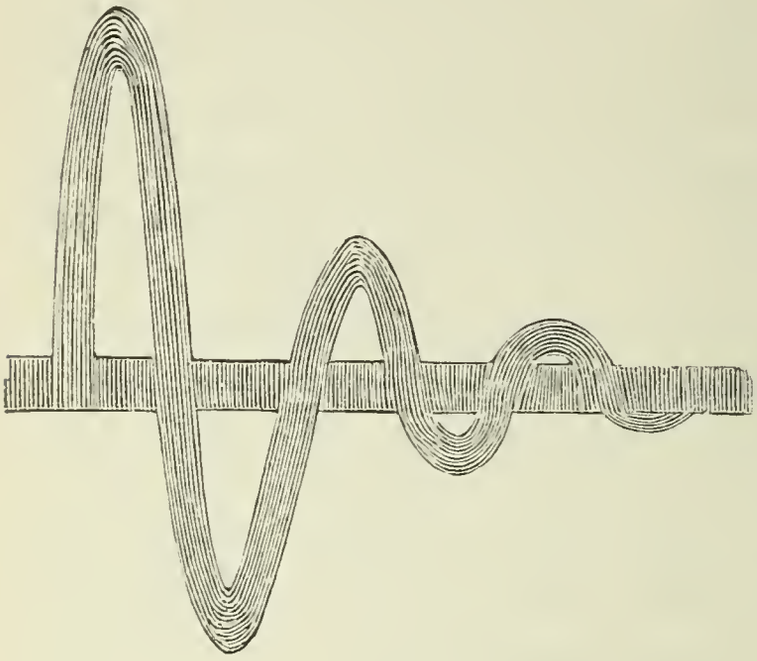
während der Dauer eines Funkens nach der im Moment des Funkenbeginns bereits vorhandenen; in Folge dessen sind die ersten der Partialentladungen etwas stärker als die folgenden, für welche jedesmal die Flaschen gerade bis zur betreffenden Schlagweite geladen werden. — Eine jede Partialentladung, dargestellt durch ein Rippenpaar, besteht nun aus einer Reihe von Oscillationen. Bei diesen ist die Geschwindigkeit des Fluorescenzflecks in der Nähe der Umkehrpunkte verschwindend klein, in den Umkehrpunkten gleich Null. In Folge dessen wird die Lichtstärke in den Umkehrpunkten und in deren Nähe weit grösser sein, als während des übrigen Teiles der Hin- und Hergänge. Der Unterschied kann so gross werden, dass man nur die Umkehrpunkte sieht; da die Schwingungen stark gedämpft sind, und da der Fluorescenzfleck eine gewisse Ausdehnung hat, verschmelzen dann die Bilder der Umkehrpunkte a, b, c . . . in der schematischen Fig. 2 zu den beiden beobachteten schrägen Rippen. Die letzten Oscillationen einer jeden Partialentladung, bei welcher die Rippen sich asymptotisch der Ruhelage nähern sollten, gehen unkenntlich in den nachleuchtenden Horizontal-Streif über, welcher von dem unabgelenkten Fluorescenzfleck herrührt. — Diese Erklärung hat sich durch die folgenden Versuche als richtig bestätigt.



Figur 2.

Um den schweren Neefschen Hammer in Bewegung zu setzen, war eine ziemlich grosse primäre Stromstärke erforderlich; es wurde daher statt seiner ein durch besondere Trockenelemente betriebener Quecksilberunterbrecher genommen; dann konnte die primäre Stromstärke soweit herabgesetzt werden, dass bei gleichzeitiger Vergrösserung der Funkenstrecke zwischen den Mikrometerkugeln (auf etwa 1 mm)

ein Schlag des Induktoriums auch nur eine Ladung und Entladung der Flaschen bewirkte; der Erfolg war, dass ihr auch nur ein Rippenpaar entsprach. Dann wurde in den Entladungskreis der Flaschen die secundäre Spule eines kleinen Induktoriums (von 15 cm. maximaler Funkenlänge) eingeschaltet. Die grosse Vermehrung der Selbstinduktion verlangsamte dann die Schwingungen derart, dass an Stelle des isolirten Rippenpaars eine sehr stark gedämpfte vollständige Sinuscurve sichtbar wurde.



Figur 3.

Unter Beibehaltung der sehr grossen Selbstinduktion wurden nun weiter die Kugeln des Funkenmikrometers wieder soweit zusammen geschoben (bis etwa $\frac{1}{10}$ mm), dass jeder Schlag des Induktoriums wieder eine Reihe von Partialentladungen hervorrief. Bei ganz oberflächlichen Hinblicken konnte man dann glauben, auch wieder die Erscheinung vor sich zu haben, wie Fig. 1 sie zeigt; aber auch eben nur bei ganz oberflächlichem Hinblicken und bei langsamem Drehen des Spiegels. Denn

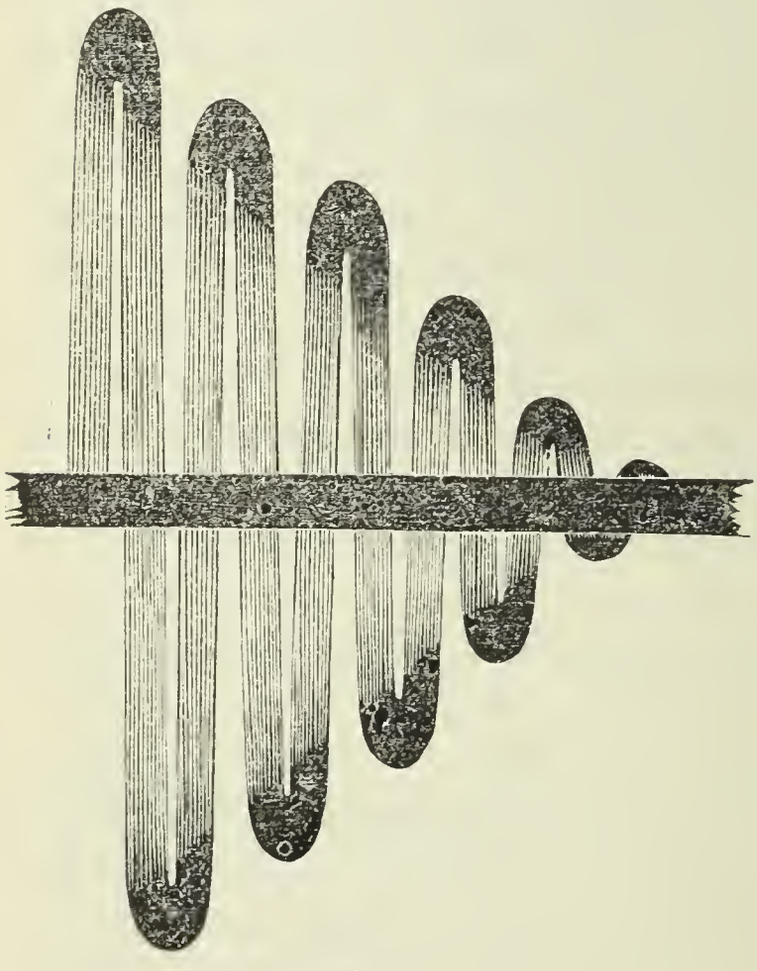


Fig. 4.

bei nur etwas genauerem Zusehen erkennt man in jedem Rippenpaar bei den jetzt gegen Fig. 1 so sehr verlangsamten Schwingungen deren ganzen Verlauf, wie er in Fig. 2 schematisch gezeichnet ist und welcher jetzt etwa das Aussehen von Fig. 4 darbietet, wenn der Spiegel hinreichend schnell rotirt. Natürlich überwiegt auch jetzt noch die Leuchtstärke in der Nähe der Umkehrpunkte; aber die verbindenden Hin- und Hergänge sind doch auch sehr deutlich zu erkennen. Von einer Oscillation bis zur nächsten nimmt jetzt jedenfalls die Amplitude bedeutend weniger ab, als im Falle von Fig. 3. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass jetzt, wo die Partialentladungen schnell aufeinanderfolgen, die von dem Funken durchbrochene Luftstrecke, zumal sie gleichzeitig kürzer ist, dauernd heiss und ihr Widerstand gering bleibt, während bei spärlicher Folge längerer Funken die Luft Zeit hat sich abzukühlen und ihr Widerstand gross wird. Dies könnte bewirken, dass im Falle von Fig. 4 mit dem Widerstand auch die Dämpfung gering ist gegen den Fall von Fig. 3. Es ist aber auch möglich, dass im letzteren Falle die Oscillationsdauer erheblich grösser gewesen wäre als im Falle von Fig. 4, und dass zwar die Dämpfung auf gleiche Zeiten bezogen dieselbe wäre, dass sie aber bei der längeren Oscillationsdauer stärkere Abnahme von Amplitude zu Amplitude bewirkt hätte. Da nun in beiden Fällen Capacität und Selbstinduktion dieselben waren, müsste dann bei den seteneren und längeren Funken der Widerstand der im Mittel kälteren und längeren Luftstrecke so gross gewesen sein, dass er für die Schwingungsdauer neben dem Produkt: „Capacität mal Selbstinduktion“ nicht zu vernachlässigen ist, wie gewöhnlich; sondern dass er erheblich in Betracht kommt und die Schwingungen verlangsamt. Diese Annahme ist von vorneherein gewiss nicht abzuweisen. Vielleicht wirken auch beide aus derselben Quelle entspringenden Einflüsse zusammen.

Die durch Fig. 4 dargestellte Erscheinung dürfte die anschaulichste Demonstration der oscillatorischen Flaschenentladungen vermittels der Braun'schen Röhre sein.

Inzwischen haben in dem am 15 d. Mon. ausgegebenen Decemberheft der Annalen der Physik die Herren Wehnelt

und Donath sehr schöne photographisch aufgenommene Wechselstromcurven der Braun'schen Röhre publicirt. Ohne Zweifel wird ihr Verfahren auf die Flaschenentladungen angewandt auch die Möglichkeit quantitativer Messung von Schwingungsdauer und Dämpfung darbieten, während der direkte Anblick, wie wir ihn vorstehend beschrieben haben, für eine anschauliche Demonstration natürlich immer vorzuziehen ist.

Die Jablochkoff-Lampe.

Von

Dr. Wilh. Ziegler.

Demonstriert in der Sitzung vom 6. December 1899.

Wenn man heutzutage verfolgt, wie fast überall die früheren Beleuchtungsarten durch elektrische Beleuchtungsanlagen verdrängt werden, so könnte man leicht geneigt sein anzunehmen, dass in dem elektrischen Bogenlicht und dem üblichen Glühlicht bereits das Ideal der Beleuchtungstechnik gefunden worden sei. Bei genauerer Betrachtung jedoch ist diese Art der Beleuchtung, besonders die der elektrischen Glühlampen keineswegs als eine ideale zu bezeichnen. Abgesehen von den hohen Kosten, welche daher rühren, dass die Erzeugung der elektrischen Energie und ihre Fortführung bis zur Glühlampe noch viel zu teuer ist, ist besonders das Verhältnis der aufgewendeten elektrischen Energie zum daraus resultierenden Lichteffekt ein sehr ungünstiges. Es wird nämlich davon nicht weniger als 95—97% dazu verbraucht, den Kohlefaden auf der nötigen Temperatur zu erhalten und nur der ganz geringe Teil von 3 -5% geht in Lichtenergie über. Es ist daher stets das Bestreben der Elektrotechniker gewesen, dieses ungünstige Verhältnis in ein günstigeres zu verwandeln. Dass diese Aufgabe möglich ist, kann durch einen einfachen Versuch mit der elektrischen Glühlampe gezeigt werden. Erhöht man nämlich allmählich den Strom, welcher durch eine normal brennende Glühlampe fliesst, so sieht man, dass die Lichtintensität sehr schnell zunimmt. Wenn man dabei die elektrische Energie, ausgedrückt durch das Produkt aus Intensität und Spannung mit der daraus

resultierenden Lichtintensität vergleicht, so findet man, dass die Lichtintensität viel schneller zunimmt als die Zunahme der elektrischen Energie beträgt. Die Glühlampe ist also bei gesteigerter elektrischer Energie viel ökonomischer geworden.

In folgender Tabelle sind von diesen Grössen eine Reihe zusammengehörender Werte angegeben und aus derselben ist ersichtlich, wie bei einer Zunahme der elektrischen Energie von 25—150 Volt-Amp. die auf eine Kerze kommende Energie von 25 – 2,5 Volt-Amp., also um das 10fache abnimmt.

Elektr. Energie in Volt-Amp.	Lichtintensität in Kerzen	Elektr. Energie pro Lichteinheit
25	1	25
40	3	13
75	14	5,5
110	24	4,5
130	37	3,5
150	60	2,5

Leider kann man hiermit nicht sehr weit kommen; der dünne Kohlefaden kann die aus dem Zuwachs der elekrischen Energie resultierende Temperaturerhöhung nicht aushalten und wird zerstört.

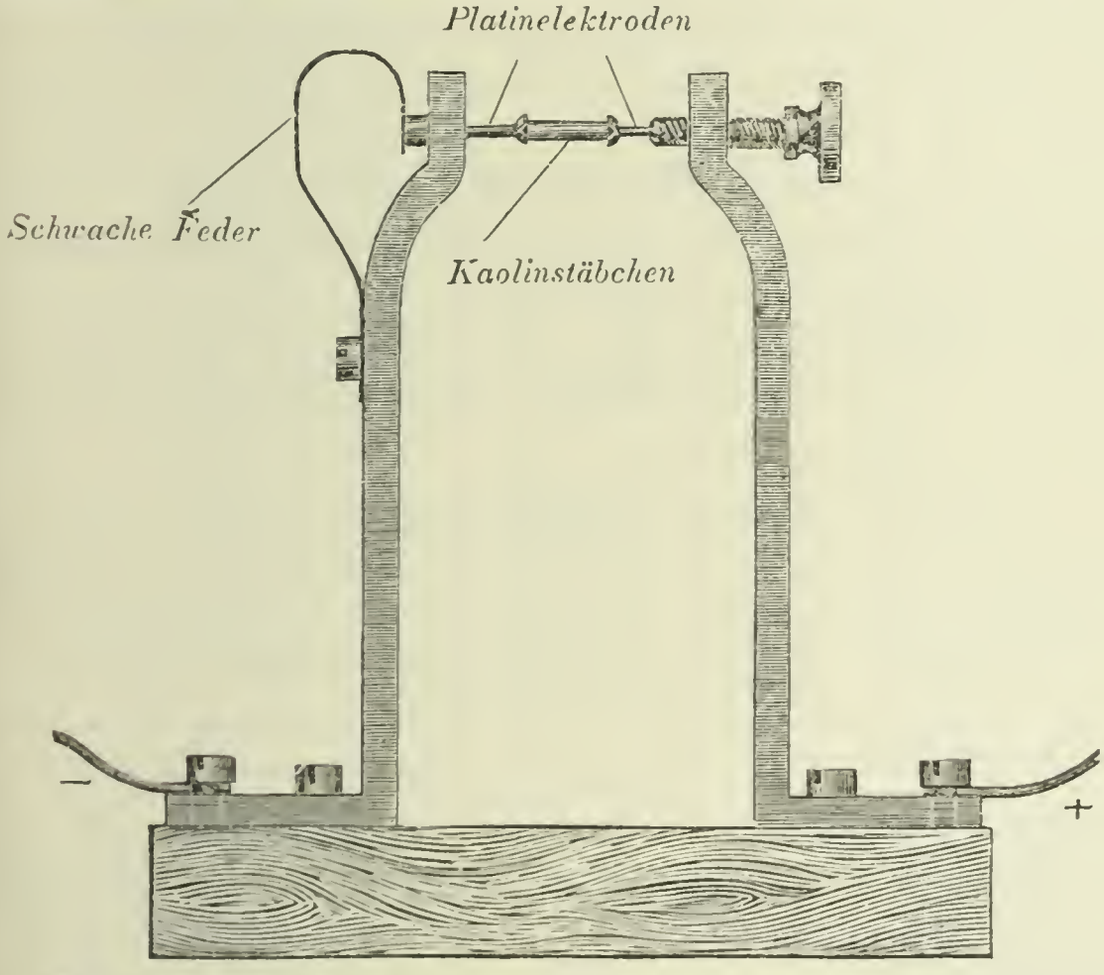
Um also die Glühlampe zu verbessern, kommt es im Wesentlichen darauf an, eine Substanz ausfindig zu machen, welche erstens die Elektrizität leitet und zweitens sehr hohe Temperatur ertragen kann. Man untersuchte anfangs au diese Eigenschaften hin die Metalle, jedoch ohne Erfolg.

Nun giebt es neben diesen sog. Leitern I. Klasse noch solche II. Klasse, welche sich namentlich in 2 Punkten von den ersteren unterscheiden. Zunächst leiten sie die Elektrizität nur, indem sie gleichzeitig eine chemische Veränderung erleiden, zweitens haben sie die Eigenschaft bei höherer Temperatur die Elektrizität besser zu leiten als bei niedriger. Als solche Leiter II. Klasse waren früher nur Flüssigkeiten bekannt. Jedoch ausgehend von der zweiten Eigenschaft, konnte man schon vermuten, dass auch gewisse feste Substanzen Leiter zweiter Klasse sind, nur dass diese bei gewöhnlicher Temperatur so gut wie gar nicht leiten, dagegen

bei höherer Temperatur erst leitend werden. Dies gilt für feste Salze, für Glas und, wie noch kürzlich von Leick[1]) bestätigt, für Schwefel, Paraffin und Guttapercha. Er zeigte, dass z. B. der Widerstand einer Schwefelschicht von 0,018 mm Dicke vom festen Zustand beginnend bei Erhitzung bis zum flüssigen von 5700 bis auf 350 Ohm abnahm.

Ferner fand Jablochkoff als solche Substanzen Kaolin, Kreide, Magnesiumoxyd, Zirkon. Diese letzteren Substanzen haben noch dazu die Eigenschaft hohe Temperaturen unverändert ertragen zu können und so waren in diesen Substanzen die beiden Bedingungen vereinigt, welche zur Verbesserung der Glühlampe nötig sind.

Jablochkoff benutzte nun eine dieser Substanzen zur Konstruktion einer neuen Lampe, deren Einzelheiten aus beistehender Figur ersichtlich sind.



Zwischen die beidenPlatinelektroden wird die feuerbeständige Substanz als 1—1½ cm langes Stäbchen lose eingeklemmt. Schickt man nun einen hochgespannten Wechselstrom hindurch, so sucht sich derselbe anfangs wegen des allzugrossen

1) Leick, W. A. Bd. 66 pag. 1107

Widerstandes der Substanz seinen Weg durch die Luft in Gestalt von Funken. Diese Funken kommen nun mit der Substanz in Berührung, erwärmen dieselbe bis zur Temperatur, bei welcher sie leitend wird, und nun fliesst der Strom durch das Stäbchen und erwärmt es weiter bis zur Weissglut, in welchem Zustande es ein blendend weisses, gleichmässiges Licht aussendet. Diese Substanzen werden, wie schon oben erwähnt, bei Anwendung von Gleichstrom zersetzt, nicht aber bei Wechselstrom. Indem nun Jablochkoff einen solchen Strom von 1000—2000 Volt Spannung und ein Kaolinstäbchen von 12 mm Länge und 1,5 mm Dicke anwendete, erhielt er bei einem Energieverbrauch von 40—70 Watt eine Leuchtquelle von 25 - 40 Kerzen. —

Das Grundprinzip dieser Lampe, welches ja darin besteht, dass gewisse Substanzen bei höherer Temperatur leitend werden, hat nun Jablochkoff nicht gefunden, indem er von der zweiten allgemeinen Eigenschaft der Leiter zweiter Klasse ausging, sondern er hat dasselbe zufällig als Nebenerscheinung bei der in der Beleuchtungstechnik unter seinem Namen bekannten elektrischen Kerze entdeckt. Diese Kerze bezweckt das bei dem Bogenlicht zur Regulierung des Abstandes der beiden Kohlenpole dienende Uhrwerk zu eliminieren. Sie besteht aus 2 parallel gestellten, durch eine isolierende Masse getrennten Kohlenstäbchen, welche an ihrer Spitze anfangs durch ein Stück eines nur mässig leitenden Stoffes verbunden sind. Beim Einleiten des elektrischen Stromes wird der letztere entzündet und verbrannt, worauf sich der Lichtbogen herstellt. In dem Masse wie die Kohlenstäbchen verzehrt werden, wird in der grossen Hitze auch das dazwischen liegende Isolierungsmaterial geschmolzen und verflüchtigt, so dass also die elektrische Kerze nur allmählich herunterbrennt. Da aber bei Gleichstrom der positive Pol infolge der sehr viel bedeutenderen Wärmeentwicklung an demselben schneller abnimmt als der negative, so musste Wechselstrom angewendet werden.

Bei diesen Kerzen bemerkte nun Jablochkoff, dass die isolierende Masse infolge der allmählichen Erwärmung den Strom leitete und durch den dann hindurchgehenden Strom weissglühend wurde. Er untersuchte diese Erscheinung weiter, indem er ein Stück der isolierenden Substanz einfach wie

beschrieben zwischen zwei Platinelektroden einklemmte und kam so auf die Konstruktion der oben beschriebenen Lampe, welche am 14. August 1877 in Deutschland patentiert wurde. Eine praktische Anwendung hat diese Lampe nicht gefunden wohl wegen der Gefahr, welche mit dem starken, anzuwendenden Wechselstrom verbunden ist, und infolge dessen war sie vollständig in Vergessenheit geraten. Erst neuerdings durch die von Nernst entdeckte Lampe, welche im wesentlichen mit der Jablochkoff'schen identisch ist, gewann sie wieder an Bedeutung.

In wissenschaftlicher Beziehung hat Nernst das Verdienst, erkannt zu haben, dass es sich bei der Leitung durch Magnesiumoxyd um eine Elektrolyse handelt, bei welcher aber durch den Sauerstoff der Luft an der Kathode fortwährend Magnesiumoxyd regeneriert wird, ähnlich den Vorgängen bei den Convektionsströmen[1]), und dass infolgedessen in diesem Falle an Stelle von Wechselstrom auch Gleichstrom angewendet werden kann.

Da es nicht uninteressant ist, zu erfahren, bis zu welchem Grade der Vollkommenheit Jablochkoff seine Lampe konstruiert hat, und wie er sich eine Beleuchtungsanlage mit solcher Lampe gedacht hat, so möge zum Schluss noch die seinerzeit abgefasste Patentschrift folgen.

Patentschrift No. 1630.

1877. Klasse 21.

Paul Jablochkoff in Paris.

System zur Hervorbringung und Leitung des elektrischen Lichtes.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 14. August 1877 ab.

Dieses System hat vor den gewöhnlichen Systemen den Vorzug, dass der Regulator dabei in Wegfall kommt, welches Resultat durch eine, den Kohlen gegebene specielle Disposition erlangt wird; die Kohlen sind nämlich parallel placirt anstatt übereinander geschichtet, und durch eine isolirende Masse getrennt. Ich habe nachgewiesen, dass der Volta'sche Bogen, in dem diese Substanz in Schmelzung

1) H. v. Helmholtz Pogg. Ann. 150, 483 (1873) — Wied. Ann. 11, 737 (1880) — Berliner Monatsberichte (1873) 587; 1880 (285) — Wissenschaftl. Abhandl. I, 830, 917 — Vorträge und Reden II 285. F. Richarz u. C. Lonnes Zeitschrift für physik. Chemie XX, 2.

gebracht wird, für den Strom zwischen den beiden Kohlenspitzen eine viel leichtere Passage gewährt, als wenn der isolirende Stoff in festem Zustande ist.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass, wenn man dem elektrischen Strom eine gewisse Spannung giebt, die Entfernung, welche der Strom über diese Art von flüssiger Leitung überspringen kann, beträchtlich genug wird, um eine verhältnissmässig sehr grosse Anzahl von Lichtherden zu bilden. Auf diese Art habe ich bis zu 8 Kerzen erzielt, die auf dem Umkreis einer einzigen, ganz gewöhnlichen Maschine mit wechselweisem Strom gleichzeitig brannten. Dies Resultat ist nichts anderes, als die Teilung des elektrischen Lichtes.

Von da an bin ich dazu geführt, die Wirkung der Funken zu erproben, welche durch einen Strom von grosser Spannung auf feuerfeste Körper erzeugt wird, beispielsweise auf Kaolin, Kreide, Magnesia, Zirkon, Glas etc.

Diese so zwischen gelegten feuerfesten Körper werden weissglühend und verbreiten ein mächtiges und dabei zu gleicher Zeit sanftes und festes Licht.

Durch Fortsetzung meiner Versuche bin ich dazu gelangt, über die Wirkung der elektrischen Funken das allgemeine Naturgesetz zu entdecken, wovon diese Erscheinungen nur einzelne Fälle sind.

In den bisher bekannten Verfahrungsarten zwecks Herstellung des elektrischen Lichtes, entstand dies Licht entweder von dem Rotwerden der Konduktoren selbst, dünner Kohlen oder Platinstreifen, oder auch, wie mit dem Regulator, von dem Glanze der weissglühenden Partikel, welche, von einem der Konduktoren abspringend, in der Richtung der anderen sich bewegten, aber von diesen Konduktoren herrührten.

In meinem neuen Verfahren spielen der Volta'sche Bogen oder besser gesagt die elektrischen Funken nur eine helfende Rolle. Die Lichtquelle wird gebildet entweder von der raschen oder von der langsamen Verbrennung mit Weissglühen der fremden, feuerfesten Körper, welche ich zwischen die beiden Konduktoren placire, und auf welche die Wirkung des Stromes in seinem Ueberspringen von einem Konduktor zum anderen ausgeübt wird.

In der That, wenn man einen Streifen von einem feuerfesten Körper etwa Kaolin, zwischen zwei Konduktoren von Kohle oder Metall placirt, betrachtet, so zeigt der Strom auf zwei verschiedene Arten seine Wirkung, je nachdem er eine grosse Quantität oder eine grosse Spannung besitzt; aber das Endresultat ist immer ein eigenes Licht als Produkt der physikalischen Einwirkung des Stromes auf das Kaolin.

In dem Falle eines Quantitätsstromes schmilzt das Kaolin und verschwindet, indem es eine Flamme, wie in einer Wachskerze, ebenso schnell erzeugt, als von den Konduktoren in Kohle, und die beiden Lichtwirkungen verbinden sich.

PAUL JABLOCHKOFF IN PARIS.

System zur Hervorbringung und Leitung des elektrischen Lichtes.

Fig. I.

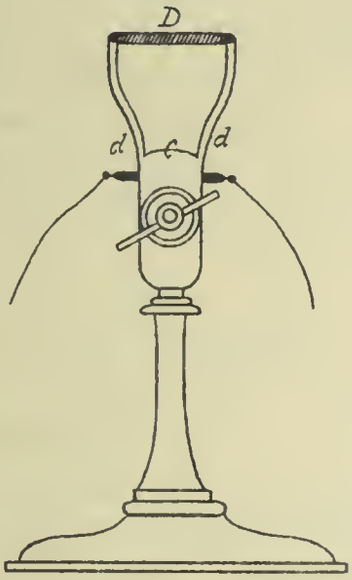


Fig. II.

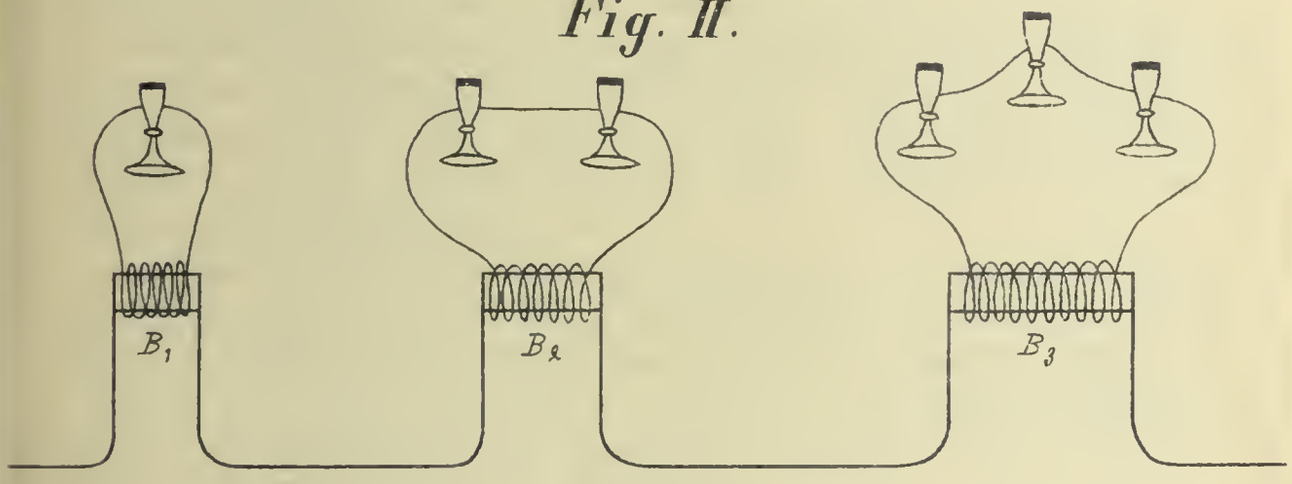


Fig. III.

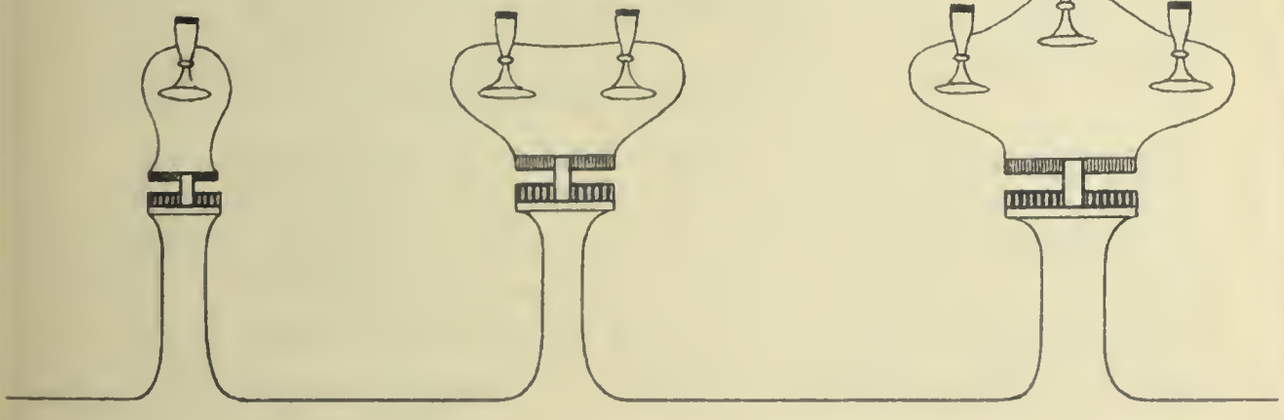
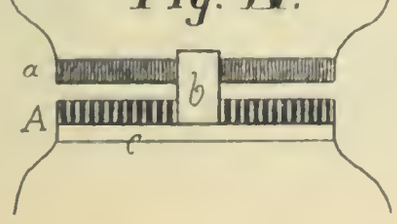


Fig. IV.



Zu der Patentschrift.

№ 1630.

In dem Falle eines Spannungsstromes bringt der Uebergang des Funkens auf den Kaolinstreifen folgende physikalische Erscheinungen hervor: Der Körper wird mehr leitend auf allen Punkten, so der Funke ihn berührt und nach Verlauf weniger Sekunden läuft der Strom mit Leichtigkeit überall, wo er früher nicht passiren konnte.

Der Funke scheint dem Strome einen Weg zu bahnen, indem er die Punkte des Körpers leitend macht, welche er berührt, und bei allem Uebersprungen des Stromes wird die zwischen liegende Substanz weissglühend und giebt ein schönes, gleichmässiges und ruhiges Licht.

Die Konduktoren nutzen sich mit einer ausserordentlichen Langsamkeit ab und nur nach Massgabe der geringen Verzehrung des Kaolins werden sie blossgestellt und der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft ausgesetzt.

Mit einem Worte, der Strom kann längs des Körpers derjenigen Substanzen seinen Weg nehmen, welche bisher als isolirend gegolten haben, und welche im Gegenteil gleichzeitig Konduktoren und weissglühend werden durch die während einiger Augenblicke andauernde Einwirkung des Spannungsfunkens selbst.

Dieser Umstand gestattet es, eine gewisse Anzahl von Lichtherden zu schaffen, sei es auf einem einzigen Umkreise und von der elektrischen Hauptquelle herrührend, sei es auf jedem partiellen Umkreise, hergestellt durch die zwischengesetzten Rollen entsprechend den schon angedeuteten Dispositionen.

Diese Wirkung des Spannungsfunkens auf die feuerfesten Körper, die auf seinem Uebergangswege sich befinden, ist eine absolut allgemeine und findet ihre Anwendung bei allen bekannten Funken von feuchten und trockenen Säulen, magneto- und dynamoelektrischen Maschinen, Induktionsrollen, statischen Maschinen und selbst von den natürlichen Quellen der Elektrizität.

In jedem Falle liegt alles daran, die Form und Natur des zwischen gelegten feuerfesten Körpers derart zu proportioniren, dass die Quantität und die Spannung des durch die elektrische Quelle producirten Fluidums den Körper entweder zur Schmelzung mit Flamme oder zur Weissglühhitze bringen kann.

Die Herstellung einer elektrischen Beleuchtung nach meinem neuen System begreift eine Serie von Induktionsrollen in sich, wovon die inneren Drähte in eine elektrische Leitung eingeschaltet sind. Streifen von Kaolin oder anderen feuerfesten Körpern sind zwischen den beiden Enden des äusseren Drahtes einer jeden Rolle angebracht und dadurch der Wirkung des Funkens ausgesetzt, welcher von dem Induktionsstrome ausgeht.

Jede Rolle, ausgestattet mit ihren Streifen und mit oder ohne Glocke bildet eine Art Lampe.

Man sieht in Fig. 1 ein Beispiel des bezeichneten Apparates in solcher Art konstruirt; er reducirt sich auf eine einfache Zunge C'

ähnlich der, welche meine Wachskerze trägt, und wovon ich das Modell in meinem ersten Patente gegeben habe. Die beiden Arme dieser Zunge halten den Streifen oder die Platte von Porzellan *D*, welche in einer Breite von 1 cm eine ganze Nacht brennen kann.

Die Zange ist oberhalb einer Rolle *B* arrangirt und von einem Glase oder einer Kugel überwölbt; das Ganze ist in einer Hülle verborgen, die das Aussehen einer gewöhnlichen Lampe haben kann.

Der Strom einer Induktionsrolle hat, indem er diesen Streifen passirt, nicht die genügende Intensität, um das Kaolin zu schmelzen und an der Luft zu verbrennen, aber er erhitzt dasselbe hinlänglich, um es weissglühend zu machen.

Man lässt zuerst den Induktionsstrom einer Rolle ein besser leitendes Material passiren, welches an der unteren Seite des Kaolins angebracht ist. Diejenige Partie der Platte, welche auf solche Art erhitzt wird, giebt alsdann eine Linie, die einen sehr widerstandsfähigen Konduktor bildet und welche bei dem Durchgange eines Stromes von starker Spannung weissglühend wird und ein schönes Licht ausstrahlt. Auf dieser ganzen Länge ergiebt sich ein gewisser Verbrauch des Kaolins, der aber nur sehr unbedeutend ist. Die Kaolinplatte, deren Verkleinerung unter der Wirkung des Stromes stattfindet, nutzt sich auf der ganzen erleuchteten Partie auf ungefähr 1 mm pro Stunde ab.

Das Resultat, welches man dieser Art zwischen den beiden Drahtenden der Rolle erhält, ist ein prachtvoller Lichtstreifen, der eine viel grössere Länge erreichen kann, als der Induktionsfunke, den die angewendete Rolle gewöhnlich hervorbringt. Aber dieser Lichtstreifen, anstatt nicht leuchtend zu sein, wie der Induktionsfunke, ist vielmehr ein Lichtherd, welcher ein so sanftes und so festes Licht giebt, wie kein anderes Licht, weder elektrisches, noch ein solches des gewöhnlichen Gebrauches. In Betreff seiner Stärke hängt es nur von der Anzahl der Spiralwindungen und von dem Durchmesser der angewendeten Drähte der Rolle ab.

Es giebt 2 Arten, die Ströme zu disponiren, je nach der Natur der Elektrizitätsquellen, welche einen kontinuirlichen Strom und von derselben Richtung wie die chemischen Säulen, die Thermoelektrizität und wie die Gramme'schen Maschinen hervorbringen, oder abwechselnde Ströme, wie die Mehrzahl der magneto-elektrischen Maschinen sie erzeugt.

In der beiliegenden Zeichnung habe ich die beiden Beispiele meiner Disposition in den beiden erwähnten Fällen dargestellt.

Erster Fall:

Ströme in derselben Richtung oder commutirte. Fig. 2.

In diesem Falle sind die Induktionsrollen mit Unterbrecher und Condensator ausgestattet, oder man kann auch, wie die Zeichnung nachweist, einen und denselben Unterbrecher für alle Rollen anwenden.

Die Induktionsrollen B^1, B^2, B^3 nach einem beliebigen Prinzip konstruirt, sind in der Höhe der Lichtherde angebracht.

Diese Lichtherde werden durch die Zangen mit den Kaolinstreifen gebildet und können von verschiedener Intensität sein, je nach den Dimensionen des Streifens, oder besser je nach der Anzahl der Streifen. Wie man sieht, sind infolgedessen die Rollen von verschiedener Grösse und derart eingerichtet, dass sie Induktionsströme von solcher Spannung liefern, wie es die Lichtherde erfordern, letztere können als Leuchter, Kronen etc. arrangirt sein.

Zweiter Fall:

Abwechselnde Ströme.

Diese Disposition weicht von der ersten nur durch die Weglassung des Unterbrechers und des Kondensators der Rolle ab.

Die in Fig. 3 angewendeten Rollen sind in Fig. 4 der beil. Zeichnung detaillirt gezeichnet. Auf einer kreisförmigen Scheibe *C* aus weichem Eisen erhebt sich in der Mitte derselben ein hohler Cylinder *b* aus Holz oder anderem isolirendem Material; um den unteren Teil des letzteren ist die Hauptspirale *A* gewickelt, welche aus bandförmigen Kupferstreifen oder anderem Metalle besteht. *a* ist die in gleicher Weise zusammengesetzte Induktionsspirale, deren Drahtenden zu den Lichtherden führen.

Zwischen den einzelnen Windungen der Spiralen sind Streifen aus Papierkarton oder einem anderen isolirenden Material angebracht.

Die Spirale *a* ist in der Hauptleitung, wie Fig. 3 zeigt, eingeschaltet.

Die Abzweigungen zu den einzelnen Lichtherden sind auf der Fig. 3 hinreichend ersichtlich, und ist die Verbindung der Leitungsdrähte mit der Lampe aus Fig. 1 zu erkennen.

Die Drähte stecken hier in entsprechenden Klemmschrauben, wie sie bei allen elektrischen Apparaten benutzt werden. Der Strom durchläuft die Metallstreifen *d d* und die aus feuerfestem Material in der Regel aus Kaolin bestehende Stange *D*, welche er ins Glühen versetzt. Er wirkt also durch Incandescence.

Eine Ausschaltung der einzelnen Lichtherde ist eventuell dadurch herzustellen, dass man die Drähte in eine Klemmschraube bringt.

Die Lampe ist so eingerichtet, dass die Zange mit dem Streifen *D* sich um eine Vertical-Achse drehen lässt, um das Licht nach einem bestimmten Punkte hinzuwerfen.

Patent-Ansprüche.

1) Die Benutzung der Funken von grosser Spannung, welche aus irgend einer Elektrizitäts-Quelle, statischen oder dynamischen, hervorgehen, um Streifen von feuerfesten Körpern zur Weissglühhitze zu bringen, welche Streifen auf dem Wege dieser Funken eingeschaltet sind und wodurch ein festes und sanftes Licht erzeugt wird.

2) Die Einführung einer Serie von Induktionsrollen in den Umkreis eines beliebigen Elektrizitäts-Generators zur Erzeugung einer Serie von Induktionsströmen, welche es gestatten, Lichtherde von verschiedener Intensität durch eine einzige Elektrizitäts-Quelle zu versorgen, was zur vollständigen Teilbarkeit des elektrischen Lichtes führt.

3) Die Herstellung eines neuen Apparates für elektrische Beleuchtung zwecks Realisirung dieses Systems, welcher Apparat wesentlich eine Zange zum Halten des Streifens eines feuerfesten Körpers und eine Induktionsrolle in sich begreift; das Ganze kann in der Form einer gewöhnlichen Lampe gehüllt sein.

Beobachtung des Tonunterschiedes von Echo und Schallquelle bei Bewegung der letzteren.

Von

F. Richarz.

Wenn man in einem Eisenbahnzug fahrend einer entgegenkommenden pfeifenden Lokomotive begegnet, so hört man bekanntlich im Augenblick des Vorbeifahrens die Tonhöhe des Pfiffs sich sehr merklich erniedrigen. Dies beruht auf dem für alle Arten von Wellenbewegung geltenden, nach seinem Entdecker genannten „Dopplerschen Princip".

Man denke sich einen auf seinem Platze verbleibenden Schützen aus einem Revolver jede Sekunde einen Schuss nach demselben etwa 100 Meter entfernten Ziel abgebend, welches dann auch jede Sekunde von je einem Geschoss erreicht wird. Deren Geschwindigkeit sei etwa so gross, dass sie in Abständen von je 50 Meter aufeinanderfolgen. Jetzt denke man sich aber weiter denselben Schützen in genau derselben Weise feuernd, während er gleichzeitig auf das Ziel heranreitet und zwar so schnell, dass er sich ihm in jeder Sekunde um 5 Meter nähert. Da er dem zuerst abgefeuerten Geschoss bis zur Abgabe des zweiten Schusses selbst um 5 Meter nachgeritten ist, folgen die einzelnen Geschosse jetzt schon in Abständen von je 45 Meter aufeinander, also in einem Intervall, welches nur $\frac{9}{10}$ beträgt von dem bei unbewegtem Schützen. Entsprechend wird auch das Ziel schon alle $\frac{9}{10}$ Sekunden von einem Geschoss erreicht. Würde umgekehrt der Schütze mit derselben Geschwindigkeit vom Ziele wegreitend rückwärts feuern, so würden die Geschosse erst in Abständen von 55 Meter aufeinanderfolgen, und das Ziel nur alle $1\frac{1}{10}$ Sekunden von einem solchen getroffen werden.

Ganz ebenso verhält es sich wenn wir uns statt des Schützen die Quelle irgend einer Wellenbewegung denken. Ruht diese Quelle, so erhält ein Empfänger die Wellen im gleichen Tempo, wie die Quelle sie aussendet. Nähert sich

die Quelle dem Empfänger, so kommen die Wellen in schnellerem Tempo bei ihm an; entfernt sie sich, in langsamerem, als sie erregt werden. Bei der Schallbewegung ist die Häufigkeit der Luftwellen massgebend für die Tonhöhe; je schneller die Wellen aufeinanderfolgen, um so höher der Ton. Wird also der Ton, etwa der Pfeife einer Lokomotive, wenn diese ruht, als von einer gewissen Höhe empfunden, so hört man einen höheren Ton, wenn sich die pfeifende Lokomotive nähert; einen tieferen, wenn sie sich entfernt. Der Unterschied wird noch vergrössert, wenn die gegenseitige Annäherung bezw. Entfernung dadurch um so schneller sich vollzieht, dass auch der Hörer in einem fahrenden Eisenbahnzug von entgegengesetzter Richtung sich befindet; dann ist die Erscheinung wie zu Anfang erwähnt, besonders auffallend.

Im Sommer dieses Jahres habe ich zufällig einen anderen Fall von Tonhöhenveränderung bemerkt, der im Dopplerschen Princip seine Erklärung findet. Auf dem Brenner fuhr ein Eisenbahnzug in einer Curve, von welcher ich mich seitlich befand, fast direkt auf mich zu; jenseits des Zuges erhob sich eine hohe Bergwand. In diesem Augenblick liess die Lokomotive einen kurzen Pfiff ertönen, dessen Echo von der Bergwand mit einer mindestens um einen halben Ton erniedrigten Höhe zurückkam. In diesem Fall war für den direkt zum Ohre gelangenden Schall Annäherung der Tonquelle vorhanden; für das Echo aber, welches in den an der Bergwand reflektirten Schallwellen besteht, wurde der zurückzulegende Weg durch das Fahren der Lokomotive fortschreitend länger wie bei einer Tonquelle, die sich vom Ohre entfernt. [In anderer Weise ausgedrückt: das Echo kann man sich von einem hinter der Bergwand gelegenen Spiegelbilde der Lokomotive herkommend denken, welches also von mir wegfahrend vorzustellen ist, da die Lokomotive selbst sich mir näherte] In Ergänzung hierzu auch zu beobachten, dass für einen in umgekehrter Richtung fahrenden Zug an jener Stelle das Echo eines Pfiffs einen höheren Ton gibt als dieser selbst, hatte ich keine Gelegenheit.

Greifswald, im December 1899.

Buch- u. Steindruckerei von F. W. Kunike in Greifswald.

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Zwei u. Dreissigster Jahrgang.

1900.

BERLIN 1901.

R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung

Hermann Heyfelder,

Schönebergerstrasse 26.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mittheilungen:

Verzeichniss der Mitglieder für 1900 V

Rechnungsabschluss für das Jahr 1900 VIII

Sitzungsberichte IX

Verzeichniss der im Jahre 1899 eingegangenen Schriften . XXI

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:

E. Cohen, Die Meteoreisen von Kokstad, Bethanien und Muchachos 1

E. Cohen, Verzeichniss der Meteoriten in der Greifswalder Sammlung am 1. Januar 1901 45

F. Richarz, Die Ablesungen der amtlichen meteorologischen Station Greifswald seit dem 1. April 1898. Mit einem Bericht über die Gründung der Station . 73

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1900.

Mitglieder:

Greifswald: Herr Abel, Buchdruckereibesitzer.
„ Dr. Auwers, Professor.
„ Dr. Ballowitz, Professor.
„ Bath, Landbau-Inspektor.
„ Dr. Berg, Assistent am phys. Inst.
„ Biel, H. Kaufmann.
„ Dr. Bier, Professor.
„ Bischof, Lehrer.
„ Bode, Oberlehrer u. Professor.
„ Dr. Bonnet, Professor.
„ Burow, Ingenieur.
„ Dr. Busse, Privatdocent.
„ Dr. Cohen, Professor.
„ Dr. Credner, Professor.
„ Dr. Deecke, Professor.
„ Dr. Goeze, Königl. Garten-Inspektor.
„ Graul, Rektor u. Stadtschul-Inspektor.
„ Dr. Grawitz, Professor.
„ Harder, Superintendent.
„ Dr. Hildebrand.
„ Dr. Hoffmann, Professor.
„ Hollnagel, Lehrer.
„ Dr. Holtz, Professor.

Greifswald: Herr Holtz, L., Assist. a. Botan. Univers.-Museum.
„ Dr. Jung, Assistenzarzt.
„ Kettner, Rathsherr.
„ Dr. Koenig, Professor.
„ Krause, Oberlehrer.
„ Dr. Krehl, Professor.
„ Kuhlo, Postdirektor.
„ Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Loeffler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Martin, Professor.
„ Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
„ Dr. Möller, Professor.
„ Dr. Mosler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Müller, Professor.
„ Ollmann, Rechtsanwalt u. Notar.
„ Dr. Peiper, Professor.
„ Dr. Pietschmann, Professor, Direktor der Universitäts-Bibliothek.
„ Plötz, Schlossermeister.
„ Dr. Polano, Assistenzarzt.
„ Dr. Posner, Privatdocent.
„ Dr. Richarz, Professor.
„ Dr. Rosemann, Privatdocent.
„ Dr. Schmidt, Assistenzarzt.
„ Schorler, Kaufmann.
„ Schünemann, Oberlehrer.
„ Dr. Schütt, Professor.
„ Dr. Schulz, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Schultze, Bürgermeister.
„ Dr. Schwanert, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Seeck, Professor.
„ Dr. Semmler, Professor.
„ Dr. Solger, Professor.
„ Dr. Starck, Assistent am Physik. Institut.
„ Stechert, Redakteur.
„ Dr. Stempell, Privatdocent.
„ Dr. Strübing, Professor.
„ Dr. Study, Professor.

Greifswald: Herr Dr. Thomé, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Wagner, Königl. Forstmeister.
„ Wegener, Forstassessor.
„ Dr. Weismann, Professor.
„ Dr. Weitzel, Oberlehrer u. Professor.
„ Wittig, Mechaniker.
„ Dr. Zibell, Assistenzarzt.
„ Dr. Ziegler, Assistent am Physik. Institut.
Gützkow-Wieck: Herr Dr. v. Lepel, Rittergutsbesitzer.

Durch den Tod hat der Verein 2 Mitglieder verloren:
Prof. Dr. Arndt,
Ehrenmitglied Prof. Dr. Oberbeck.

Vorstand für 1900.

Geh. Medicinal-Rath Professor Dr. Schulz, Vorsitzender.
Dr. Ziegler, Schriftführer, im Winter Dr. Hildebrand.
Königl. Garten-Inspektor Dr. Goeze, Kassenführer.
Professor Dr. Deecke, Bibliothekar.
Professor Bode, Redakteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1900.

Einnahmen.

1.	Beiträge	340,00 M.
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	300,00 -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift	24,50 -
4.	Kassenbestand von 1899	643,14 -
5.	Zinsen	15,03 -
		1322,67 M.

Ausgaben.

1.	Herstellung der Vereinsschrift für 1899	778,10 M.
2.	An den Buchbinder	58,50 -
3.	Dem Vereinsdiener	30,00 -
4.	Anzeigen	42,00 -
5.	Porto	43,80 -
6.	Austragen der Einladungen zu den Vereinssitzungen	14,00 -
7.	Gratifikation	10,00 -
8.	Andere Ausgaben	21,50 -
		997,90 M.

Einnahmen	1322,67 M.
Ausgaben	997,90 -
Kassenbestand	324,77 M.

Von diesem Kassenbestand ist noch die Vereinsschrift für 1900 zu bezahlen.

III.

Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 10. Januar 1900.

Der Vorsitzende, Herr Geheimrath Schulz, begrüsste die Anwesenden zum neuen Jahre, erstattete sodann Bericht im Namen ,der in der letzten Sitzung zur Regelung der Bibliotheksangelegenheiten gewählten Commission und legte eine neue Bibliotheksordnung vor, welche von der Versammlung angenommen wurde. Nachdem auch noch Herr Prof. Müller über die Kasse referirt hatte, wurde auf seinen Antrag dem Kassenführer Decharge ertheilt.

Herr L. Holtz spricht über seine Untersuchungen der Gewässer in den Regierungsbezirken Stettin und Köslin bezüglich der Anwesenheit von Characeen in den Jahren 1892 bis 1899, welche Untersuchungen zeitweise von Prof. Löbker in Bochum unterstützt worden seien. S. Mittheilung. 31. Jahrg. S. 101.

Hierauf demonstrirte Herr Professor Richarz neue Apparate zur Erzeugung von Tesla-Strömen. In Anknüpfung an die in der Novembersitzung des Vereins gemachten Darlegungen über den Aether als Sitz der elektrischen und magnetischen Kräfte setzte er auseinander, worin nach den Vorstellungen von Faraday und Maxwell das Wesen eines elektrischen Stromes bestehe. Für andauernd gleichgerichtete Ströme genügt das Bild eines fliessenden fingirten Fluidums vollständig; es versagt aber bei Strömen, welche ihre Richtung schnell wechseln. Bei solchem dringt die im Aether vorhandene Bewegung, in hin- und herschwankenden Spannungen bestehend, gar nicht in das Innere des Leiters ein.

Der Strom kann dann verglichen werden mit Ringen, welche auf eine Schnur aufgezogen sind, längs derer sie gleiten. Die oscillatorischen Entladungen von Leidener Flaschen sind derartige Ströme, die ihre Richtung überaus schnell, millionenmal in der Sekunde wechseln. Der Elektriker Tesla, ein Ungar von Geburt, jetzt in New-York, lässt diese oscillatorischen Entladungen eine Drahtspule durchlaufen und inducirend wirken auf eine zweite Spule mit vielen Windungen von dünnem Draht. Die in dieser erzeugten Inductionsströme von sehr hoher Spannung und schnellem Richtungswechsel sind die „Tesla-Ströme", deren merkwürdige und starke Wirkungen vom Vortragenden gezeigt wurden. Besonders bemerkenswerth sind die Leuchterscheinungen, welche durch die wechselnden Aetherspannungen in evacuirten Glasröhren hervorgebracht werden; dabei bedarf es keiner Elektroden, wie sie sonst zur Zuführung der Elektricität in die Glaswand eingeschmolzen sein müssen. Dass die Teslaströme in das Innere von Leitern nicht eindringen, wird auch dadurch drastisch bewiesen, dass man die Pole der sekundären Spule, von denen gewaltige Büschelentladungen ausgehen, direkt mit den Händen anfassen kann, ohne etwas zu verspüren; die Aetherspannungen schwanken unfühlbar aussen um den menschlichen Körper herum von einem Pol zum andern.

Sitzung vom 7. Februar 1900.

Der Vorsitzende, Herr Geheimrath Schulz, eröffnete die Sitzung mit der Mittheilung von dem Ableben des langjährigen Vereinsmitgliedes, des Herrn Prof. Fischer. Die Versammlung ehrt das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Herr Prof. Deecke sprach über die geologischen und hydrographischen Verhältnisse des Höhenzuges zwischen Diedrichshagen und Helmshagen mit besonderer Berücksichtigung der für die Wasserversorgung der Stadt ausschlaggebenden Faktoren. Ausser den bereits allgemein bekannten Thatsachen, die in früheren Vorträgen und bei den Verhandlungen des Bürgerschaftlichen Collegiums hinreichend besprochen sind, wurde vor allem das Ergebniss der bei Koitenhagen angestellten Bohrungen geschildert und kritisch be-

leuchtet mit dem Hinweis, dass nur systematische, gründliche Untersuchung des Bodens vor groben, z. Th. unverbesserlichen Fehlern einigermassen zu schützen vermag. Deshalb sind zur völligen Klarstellung der Grundwasserverhältnisse noch weitere Bohrungen zwischen Weitenhagen-Koitenhagen und Diedrichshagen-Guest erforderlich und sollen im Laufe der nächsten Zeit ausgeführt werden. Die bei Koitenhagen-Krug erschlossenen, mit starkem Druck emporsteigenden und 6 m über Tag sich einstellenden Wasser scheinen an eine grosse Sandlinse mit Kiesstreifen gebunden, welche oben am Plateaurande mit bedeutender Dicke (ca. 25 m) beginnt und sich gegen den Krug hinunter sowohl in der Dicke wie in der Breite verschmälert, so dass die in ihr enthaltenen Wassermassen dort an der schmalsten und nahezu tiefsten Stelle am leichtesten zu fassen sind. Aus diesen in der Tiefe langsam vom Plateau dem Meere zuströmenden Grundwassermassen speisen sich wahrscheinlich die zahlreichen kleinen im Rehbruch und in den benachbarten Partien des Elisenhains hervorbrechenden Quellen, deren Wasserreichthum schon vor 20 Jahren den Plan entstehen liess, die Wasserfassung dorthin zu verlegen. Dieser Plan wurde aufgegeben, zumal Ingenieur Thiem in dem höher gelegenen Terrain von Diedrichshagen ein besseres Gebiet gefunden zu haben glaubte, aus dem er ohne Reservoir durch natürlichen Druck alle Häuser der Stadt bis in die zweite Etage mit Wasser versehen zu können meinte. Heute sind wir bei dem Nachlassen der Diedrichshagener Anlage gezwungen, uns auf irgend eine Weise und zwar möglichst bald dieser bei Koitenhagen vorhandenen Wassermengen zu bedienen.

Im Anschluss an den Vortrag des Herrn Prof. Deecke machte Herr Prof. Cohen sehr interessante Mittheilungen über die Art und Weise, wie man bis zur definitiven Regelung der Wasserversorgung Greifswalds das bei dem Kruge von Koitenhagen erbohrte und 6 m über Tag tretende Wasser provisorisch auszunutzen gedenke. Man beabsichtigt, während gewisser Stunden des Abends und der Nacht die Pumpen des Wasserwerks bei Diedrichshagen abzustellen, um dem erschöpften Reservoir Zeit zu lassen, sich zu erholen, und während dieser Zeit das der Koitenhagener Quelle entfliessende

Wasser durch eine automatisch in Thätigkeit tretende, wenig kostspielige Vorrichtung dem vom Diedrichshagener Wasserwerk herabkommenden Hauptrohr zuzuführen. Zum Schluss wies der Vortragende darauf hin, dass kein Grund vorliege, wegen der Greifswalder Wasserleitungsverhältnisse entrüstet zu sein, da in dieser Beziehung kaum irgend einer Stadt unangenehme Erfahrungen erspart bleiben, und die Wahrung der städtischen Interessen in Greifswald nicht in schlechtere Hände gelegt seien als anderswo.

Hierauf trug Herr Dr. W. Stempell „Ueber die Bildungsweise der Perlen“ vor. Perlen werden hauptsächlich von zwei Muschelarten, nämlich der sogenannten Seeperlenmuschel, Meleagrina margaritifera L., und der Flussperlenmuschel, Margaritana margaratifera L., geliefert. Man findet bei diesen Thieren die Perlen oder perlenähnlichen Bildungen entweder zwischen der Schale und dem Weichkörper oder mitten im Gewebe des letzteren. Die an der Innenseite der Schale befindlichen, perlenartigen Höcker und Unebenheiten entstehen theilweise dadurch, dass an den betreffenden Stellen der Schale Verletzungen stattgefunden haben, welche dann nachträglich vom Thier mittels Perlmuttermasse verkittet worden sind, theilweise ist ihre Bildung auch darauf zurückzuführen, dass irgend welche Fremdkörper, welche zwischen Schale und Thier gelangten, mit Perlmuttersubstanz umgeben wurden. Die frei im Gewebe liegenden isolirten Perlen, die werthvollsten von allen, kommen häufig ebenfalls dadurch zu Stande, dass zufällig in das Gewebe eingedrungene Fremdkörper, wie Sandkörnchen, Algenreste oder auch thierische Parasiten — hauptsächlich Cercarien und Eier resp. Jugendstadien einer zur Gattung Atax gehörigen Wassermilbe — von der Muschel mit einer Kalkcyste umgeben werden, welche dann durch Ablagerung weiterer Kalk- und Conchiolinlamellen zur Perle auswächst; in vielen anderen Fällen muss dagegen angenommen werden, dass die Bildung der isolirten Perlen spontan, vielleicht infolge irgendwelcher pathologischen Processe, vor sich geht. Wenn eine derartige, frei im Gewebe liegende Perle stark wächst, so kann der Fall eintreten, dass sie das äussere Mantelepithel durchbricht und nun durch weiter abgeschiedene Kalkmasse sekundär an der Schalen-

innenfläche angelöthet wird. (Sog. „angewachsene Perlen"). Liegen die freien Perlen im Gewebe des eigentlichen Mantelrandes, so verursachen sie dadurch, dass sie dem umliegenden Gewebe übermässig viel Kalk entziehen, häufig Missbildungen der in dieser Gegend erzeugten Schalentheile. Meistens kommt es dann im Verlaufe des Schalenwachsthums zur Bildung einer rillenartigen Vertiefung an der Aussenseite der Schale, so dass man schon bei äusserlicher Betrachtung derselben auf das Vorhandensein einer Perle schliessen kann. Als besondere Complication tritt zuweilen der Fall ein, dass eine im Mantelrand liegende Perle durch ihre Grösse auf den Mantelrand der anderen Seite des Thieres einen starken Druckreiz ausübt und allein dadurch auch an der entsprechenden Stelle der anderen Schalenklappe einen Perlenansatz und eine Rillenbildung hervorbringt. — Die zahlreichen Versuche, welche seit alter Zeit gemacht worden sind, die perlenbildenden Thiere künstlich zur Erlangung von Perlen zu veranlassen, haben bis jetzt noch keine nennenswerthen, praktischen Ergebnisse gezeitigt. Auch die neueste, 1898 von Boutan publicirte Methode, welche im wesentlichen darin besteht, dass rund geschliffene Perlmutterkugeln zwischen Mantel und Schale von Haliotis gebracht wurden, ermöglicht nur eine „Verperlung" dieser Perlmutterkugeln, lässt aber keine vollkommen echten Perlen entstehen, die den natürlichen gleichwerthig wären. So wird auch die Perlenindustrie vor der Hand noch auf die künstliche Perlenerzeugung verzichten müssen und nach wie vor ihr Augenmerk hauptsächlich darauf zu richten haben, durch rationelle Zuchtmethoden die natürliche Perlenvermehrung möglichst zu begünstigen.

Sitzung vom 2. Mai 1900.

Herr Geheimrath Schulz sprach über Vergiftung durch Pilze.

Sitzung vom 13. Juni 1900.

Nach Eröffnung derselben durch den Vorsitzenden, Herrn Geheimrath Prof. Schulz, wurde beschlossen, die eingelaufenen Bücher nicht mehr während der Sitzung herumzureichen, sondern sie ständig im Bibliothekszimmer des physikalischen

Instituts auszulegen, zu welchem die Mitglieder täglich Zutritt haben.

Darauf sprach Herr Prof. König über Farbenphotographie: Unter Farbenphotographie im engeren Sinne versteht man die Erzeugung farbiger, die natürlichen Farben der Objekte wiedergebenden Bilder durch den photographischen Prozess selbst. Dass eine leichtempfindliche Schicht unter Umständen durch die Einwirkung farbigen Lichtes nicht eine Schwärzung, sondern eine Färbung von einer dem einwirkenden Lichte ungefähr entsprechenden Art erfährt, ist eine Thatsache, die schon Anfang des Jahrhunderts von Seebeck gefunden worden ist Aber die darauf gegründeten Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien haben keine praktische Bedeutung erlangt, weil die Wiedergabe der Farben sehr mangelhaft ist, und vor allem weil die Bilder nicht fixirbar sind. Es können aber Farben auch an ganz farblosen Körpern auftreten in Folge einer lamellaren Struktur, die sog. Interferenzfarben, wie sie z. B. Seifenblasen zeigen. Eine derartige Struktur kann man in einer lichtempfindlichen Schicht mit Hülfe stehender Lichtwellen erzeugen, indem man die lichtempfindliche Schicht gegen eine spiegelnde Quecksilber-Oberfläche presst und das durch die Schicht hindurchgehende Licht von dem Quecksilber-Spiegel zurückwerfen lässt. Auf diesem Wege hat Lippmann zuerst eine wirkliche Photographie des Spektrums hergestellt. Aber in der Wiedergabe von Mischfarben lässt auch dieses Verfahren viel zu wünschen übrig und hat infolgedessen ebenfalls keine praktische Bedeutung erlangt. Für diese wirkliche Farbenphotographie ist man in neuester Zeit bemüht einen künstlichen Ersatz zu schaffen durch eine Reihe verschiedener Verfahren, die aber alle insofern auf dem gleichen Prinzip beruhen, als bei allen das farbige Bild durch die Vereinigung von einfarbigen Bildern von passend gewählten Farben hervorgebracht wird. Der Photographie fällt dabei die Aufgabe zu, die 3 Einzelbilder in der richtigen Intensitätsvertheilung ihrer Farben herzustellen. Zu diesem Zwecke wird der Gegenstand dreimal durch drei passend gewählte Farbenfilter hindurch photographirt. Die erhaltenen Bilder sind gewöhnliche Schwarz-Weiss-Photographien und erhalten nachträglich die ihnen zukommende ein-

fache Färbung. Die verschiedenen Methoden dieser Art zerfallen in 2 Gruppen nach der Art, in der die Vereinigung der 3 Theilbilder bewirkt wird. Diese Vereinigung geschieht entweder subjektiv, indem die 3 Theilbilder auf dieselbe Stelle der Netzhaut des Auges geworfen werden; die entstehenden Farbeneindrücke sind dann wirkliche Mischfarben oder Additionsfarben wie beim Farbenkreisel. Auf dieser Wirkung beruht das Chromoskop von Ive, das sowohl in seiner Form für objektive Darstellung (Projektions-Chromoskop) als auch in der Form für subjekte, zugleich stereoskopische Betrachtung vorgeführt wurde. Auf der gleichen Art der Farbenmischung beruht das Verfahren von Joly, das mit Hülfe eines „farbigen Rasters" gestattet, das vollständige Farbendild mit einer einzigen Aufnahme herzustellen. Bei den farbigen Photographien von Lumière, Selle und A. Hofmann dagegen werden 3 farbige transparente Bilder, ein rothes, ein gelbes und ein blaues unmittelbar auf einander gelegt. Die Farbenwirkung entsteht hier nicht durch Addition der Farben, sondern durch Addition der Absorptionswirkungen der 3 Farben, man hat es mit Subtractions- und Differenzfarben zu thun. Die auf diesem Wege erzielten Resultate konnten durch Vorführung einzelner Sellescher Bilder veranschaulicht werden. Auf den gleichen Prinzipien beruht endlich der Dreifarbendruck, dessen Leistungen ebenfalls durch eine Sammlung von Proben von verschiedenen Firmen zur Darstellung gebracht wurden.

Sitzung vom 4. Juli 1900.

Nachdem unter dem geschäftlichen Theile an Stelle des ausscheidenden Herrn Dr. Ziegler Herr Dr. Hildebrand zum Schriftführer gewählt worden war, ertheilte der Vorsitzende, Herr Geheimrath Schulz, Herrn Boris Popoff das Wort.

Derselbe hielt einen Vortrag, über seine, im Sommer 1899, im Auftrage des kaiserlichen Naturforscher-Vereins zu St. Petersburg und der kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft ebendaselbst, ausgeführte Reise im russischen Lappland. Nachdem der Referent auf das Hauptziel seiner Reise, eine geographische und geologische Rekognoszierung des zu bereisenden Gebietes hingewiesen, versuchte er es, in möglichst

kurzen Worten einen allgemeinen Ueberblick über den bisherigen Gang der wissenschaftlichen Erforschung des ganzen russischen Lapplandes, einschliesslich der Kola-Halbinsel, zu geben. Besondere Erwähnung fanden hierbei die Arbeiten von Böthling, Trofimenko, Babot und die der Theilnehmer an der grossen finländischen Expedition, Kilman, Palmèn, Ramsay, Hackmann und Petrelius, durch deren Reisen das russische Lappland der Wissenschaft erschlossen wurde. Darauf kam der Redner auf seine persönliche Expedition zu sprechen. Während obengenannte Forscher sich hauptsächlich mit dem östlichen Theile Lapplands, der eigentlichen Kola-Halbinsel, beschäftigten, wollte der Vortragende den westlichen, zwischen dem Imandra-See einerseits, und der norwegischen und finländischen Grenze andererseits gelegenen Theil Lapplands besuchen. Von der Stadt Kola aus, welche den Ausgangspunkt der Reise bildete, schiffte derselbe in Begleitung seiner Frau, welche die Ausführung der astronomischen Ortsbestimmungen übernahm, den Fluss Tuloma aufwärts und gelangte nach zweieinhalbtägiger Reise an das Nordende des Sees Nuotosero, aus welchem die Tuloma entspringt. Von hier aus wurden zwei grössere Reisen unternommen. Die eine — nach Süden, deren Ziel das Gebirge „Tundra Tuadasch" war, die andere, — nach Norden, mit dem Plane, das zwischen dem Nuotosero und dem nördlichen Eismeere gelegene Gebiet, von der Mündung des Flusses Lota aus, quer zu durchschneiden und womöglich bei der Mündung des Titoskaflusses das Eismeer zu erreichen, welch letzteres auch wirklich gelang. Auf beiden Reisen mussten bedeutende Strecken passirt werden, welche infolge der schwierigen Terrainverhältnisse nur zu Fuss zurückgelegt werden konnten, während das Gepäck von Renthieren getragen. Die Tundra Tuadasch, die bisher noch auf keiner publicirten Karte angegeben war, erwies sich als recht bedeutendes Hochgebirge, dessen Fuss mehrere hundert Quadratkilometer einnimmt, und das aus mehreren einzelnen, mehr oder weniger parallel laufenden Gebirgszügen besteht, die durchschnittlich eine Höhe von 600—900 m erreichen, mit ihrer höchsten Spitze Tschirl-Talt, etwa 1000 m über dem Niveau des Eismeeres. Das Gestein der Tundra Tuadasch ist ein stengeliger Pyroxengneis, mit

bedeutendem Gehalt an Almandin-Granat. Auch auf der nördlichen Reise wurde eine Reihe noch unbekannter Gebirgszüge entdeckt, von denen nur der bedeutendste, die „Tundra Kotschkom“ mit der höchsten Spitze Laukuaiv (ca. 700 m) erwähnt sein möge, deren gewaltige Felsenabhänge aus Hornblende-Schiefer bestehen, der auf dem unterliegenden Granit-Gneis diskordant zu lagern scheint. Abgesehen von den geologischen Arbeiten, welche von dem Referenten ausgeführt worden sind, und die in seinem Vortrage kurze Erwähnung fanden, wurde die Tundra Tuadasch und das von der Reise berührte Gebiet nördlich vom Nuotosero, soweit es möglich war, kartographisch aufgenommen (Kompass-Aufnahme), wobei auch einige astronomische Ortsbestimmungen ausgeführt wurden. Bei der allgemeinen geographischen Beschreibung des bereisten Gebietes kam unter anderem auch die Vegetation des Landes zur Sprache, wobei der Vortragende im Vorübergehen des von ihm unterwegs gesammelten Herbariums Erwähnung that, dessen genauere Beschreibung durch Herrn Fanfiljeff wohl bald zu erwarten ist. Der Vortrag wurde von zahlreichen Projektionsbildern begleitet, durch welche der Referent seinen Vortrag zu veranschaulichen suchte.

Sitzung vom 7. November 1900.

Nachdem der Vorsitzende des Vereins, Herr Geheimrath Schulz, die Sitzung eröffnet hatte, zeigte er der Versammlung an, dass das Ehrenmitglied des Vereins, Herr Geheimrath Professor Dr. Oberbeck zu Berlin, verschieden ist, und dass er im Namen des Vereins einen Kranz gesandt habe. Die Anwesenden erhoben sich zu Ehren des Verstorbenen von den Sitzen. Sodann berichtete der Vorsitzende, dass ein Schreiben vom Landwirthschaftsministerium eingelaufen sei, mit der Bitte, die Herausgabe eines forstbotanischen Merkbuches für seltenere Pflanzen, wie ein solches für Westpreussen erschienen ist, für die Provinz Pommern zusammen mit Herrn Prof. Winkelmann in Stettin übernehmen zu wollen. Zu diesem Zweck beschliesst der Verein eine Subkommission, bestehend aus den Botanikern des Vereins, unter vorläufigem Vorsitz des Herrn Geheimrath Schulz zu bilden.

Herr Professor Müller sprach über Ameisen und Termiten. Beide Insekten bilden Staaten, die in ihrer Zusammensetzung und in ihrer Entstehung eine sehr weitgehende Uebereinstimmung zeigen. Um so auffälliger ist die Thatsache, dass die gleichen Formen bei beiden in ganz verschiedener Weise entstehen. Die Arbeiter und Soldaten der Ameisen sind verkümmerte Weibchen, die der Termiten sind Larven von Männchen und Weibchen. Aehnliches gilt von den Ersatzthieren der Geschlechtsthiere.

Herr Professor Deecke behandelte darauf in seinem Vortrage verschiedenartige geologische Spekulationen und Theorien. Zunächst erörterte er die Frage, ob es für die geologischen Zeiträume möglich sei, ihre Dauer zahlenmässig nach Jahren auszudrücken. An den Beispielen der oberen Steinkohlenformation und der Eiszeit wurde dargethan, in welcher Weise man diesem Problem näher treten kann, und welche Zahlen sich aus verschiedenen Berechnungen ergeben. Dann folgte eine Besprechung der Ansichten über die Ursachen der Eiszeit und die kurze Schilderung der Theorie, welche den Eintritt der grossen Vergletscherung mit dem Eindringen des Golfstromes in das Polarmeer in Verbindung bringt. Dies kann erst stattgefunden haben, nachdem die Landbrücke im nördlichen atlantischen Ozean versunken war. Da man mit dieser Senkung die vulkanischen Erscheinungen Islands und Jan Mayens verknüpft hat, war die Veranlassung gegeben, auch die neueren Theorien über den Vulkanismus zu erwähnen, welche auf die Unabhängigkeit der Vulkane von dem Meere und von den Spaltenzügen der Erdkruste hinauslaufen. Eine Bemerkungen über vulkanische Inseln der Südsee und über die Untersuchungen betreffs der zwischen den Laven und ihren festgewordenen Gesteinen bestehenden Unterschieden bildeten den Schluss der Auseinandersetzung.

Herr Professor Richarz theilte mit, dass er für das Physikalische Institut ein Krystallrefraktoskop nach Pulfrich und Leiss erworben habe. Durch diesen Apparat werden an sichtbaren Lichtstrahlen diejenigen Kreise und Ellipsen erkennbar, welche in der Optik als Schnitte der Wellenflächen von Krystallen eine wichtige Rolle spielen. Da die Erscheinungen wohl nur eine kleinere Anzahl von Mitgliedern des

Vereins näher interessiren dürften, werden diese zu einer besonderen Demonstration eingeladen.

Sitzung vom 5. Dezember 1900.

Der Vorsitzende, Herr Geheimrath Schulz, eröffnete die Sitzung durch einige geschäftliche Mittheilungen über das forstbotanische Merkbuch und theilte eine Anfrage des Regierungspräsidenten in Stralsund über die Stellungnahme des Naturwissenschaftlichen Vereins zu dem besprochenen Merkbuche mit. Es wurde beschlossen, diese dahin zu beantworten, dass der Verein sich an der Bearbeitung des Merkbuches betheiligen werde, falls die dazu nothwendigen Hilfsmittel zur Verfügung gestellt werden. Sodann wurde die Wahl der Vorstandsmitglieder vorgenommen und durch Acclamation der bisherige Vorstand wiedergewählt. An Stelle des ausscheidenden Bibliothekars Herrn Professor Deecke trat Herr Dr. Berg in den Vorstand ein. Ausserdem wurden zwei Rechnungsrevisoren bestimmt.

Herr Professor Richarz demonstrirte zuerst die Brechung von Isothermen beim Uebergang der Wärme aus einer Substanz in eine andere von verschiedenem Wärmeleitungsvermögen. Kirchhoff hat ein Gesetz abgeleitet für die Brechung der Stromlinien fliessender Elektricität beim Uebertritt aus einem Leiter in einen besseren oder schlechteren Leiter. Dasselbe Gesetz lässt sich auf die strömende Wärme anwenden. Aus der Brechung der Wärmestromlinien, welche ganz ähnlich ist der Brechung der Lichtstrahlen, folgt dann weiter auch eine Brechung der Flächen gleicher Temperatur oder der Isothermen. Wenn in einer dünnen Platte aus einheitlichem Material, die Erhitzung von einer graden Kante ausgeht, so sind die Isothermen grade Linien, die zu jener Kante parallel sind. Besteht aber die Platte z. B. theilweise aus gutleitendem Kupfer, theilweise aus schlechtleitendem Blei, die in einer schräg verlaufenden Löthnaht aneinander stossen, so zeigen an letzterer die gradlinigen Isothermen einen Knick. Beim Uebergang aus Kupfer in Blei bleibt die Isotherme in letzterem zurück, bei dem aus Blei in Kupfer ist sie in letzterem vorgebogen. Bestreicht man die Platten mit rothem Jodkupferjodquecksilber, welches bei 70°

Wärme schwarz wird, so giebt die Verfärbungsgrenze die Isotherme von 70° an. In dieser Weise lassen sich die beschriebenen Knickungen sichtbar machen; Dr. Ziegler und Dr. Berg haben aus Messung der Winkel richtige Werthe für das Verhältniss der Wärmeleitungsfähigkeiten gefunden. Geht die Erhitzung der Platten von einem Punkte aus, so sind die Isothermen in einheitlichem Material concentrische Kreise. Vom Uebergang aus Blei in Kupfer zeigen diese eine Vorwölbung, bei dem aus Kupfer in Blei eine Abflachung, wie ebenfalls an Platten demonstrirt wurde, die mit Jodkupferjodquecksilber bestrichen waren.

Herr Professor Cohen machte zunächst einige Mittheilungen über den am 12. März 1899 zu Bjurböle in Finland gefallenen ca. 340 Ko. schweren Meteorstein, welcher $\frac{3}{4}$ Meter dickes Eis durchschlagen hat und dann noch $5\frac{1}{2}$ Meter tief in den Thon des Meerbodens eingedrungen ist. Ferner besprach er das im künstlichen Eisen, im Meteoreisen und im terrestrischen Nickeleisen vorkommende Eisencarbid. Da dasselbe bei der Zersetzung unter verschiedenen Bedingungen sowohl Kohle von anthracitartigem Aussehen, als auch Kohlenwasserstoff und Kohlensäure liefern könne, so dürfte den Carbiden eine grössere geologische Bedeutung zukommen, und es sei wohl möglich, dass dieselben als Urquelle für einen grossen Theil des Kohlenstoffes in der Natur anzusehen seien.

Herr Professor Richarz zeigte dann noch das Spektrum von Helium ausgezeichneter Reinheit in einer ihm von Professor Kayser in Bonn geschenkten Röhre, und hieran anknüpfend ein Exemplar der von Rowland in Baltimore gemachten schönen photographischen Aufnahmen des Sonnenspektrums. Dieses Exemplar hat das Institut als Geschenk von Herrn Tornow in Frankfurt a. M. durch Vermittlung von Herrn Prof. W. König erhalten. Endlich demonstrirte Herr Professor Richarz das Spektrum von Yttererde, die durch Kathodenstrahlen zur Fluorescenz angeregt wird. Die Röhre, welche diese seltene Substanz enthält, verdankt der Vortragende Herrn Dr. Bettendorf in Bonn. In Zusammenhang hiermit wurde auch das Absorptionsspektrum von Didymglas gezeigt.

Die Meteoreisen von Kokstad, Bethanien und Muchachos.[1])

Von

E. Cohen.

1. Die beiden Meteoreisen aus der Gegend von Kokstad, Ost-Griqualand, Südafrika.

Der Fundort Kokstad wurde zuerst von Brezina im Jahre 1887 erwähnt. Er gibt das Gewicht eines im Naturhistorischen Hofmuseum befindlichen Blockes zu 43 ko, 1884 als Jahr des Findens an und hebt die kinnbackenähnliche Form hervor. Dieselbe repräsentire das Endstadium des Zerspringens auf dem Wege der Ringbildung; der bekannte Ring des Signet-Eisens (Tucson-Ainsa-Ring, Muchachos) würde beim Zerspringen zwei Stücke geliefert haben, deren eines genau die Gestalt von Kokstad besässe.[2]) Im nächsten Jahre erwähnt Brezina einen an der Oberfläche sichtbaren halbkugelförmigen Hohlraum von 7 cm Durchmesser, welcher wahrscheinlich durch Herausfallen einer riesigen Troilitkugel entstanden sei.[3]) 1894 gibt derselbe eine Abbildung des Meteoriten und hebt den enormen Reichthum an winzigen

1) Abgesehen von einigen wenigen Zusätzen sind die drei Arbeiten schon an anderer Stelle veröffentlicht worden, und zwar die Beschreibung der Eisen von Kokstad und Bethanien in den Annals of the South African Museum 1900. II. 9—29, diejenige der beiden Eisen von Muchachos in der Festschrift zur fünfzigjährigen Doctor-Jubelfeier des Herrn Heinrich Limpricht 27—43. Greifswald 1900. Da die bezüglichen Schriften nur in beschränkter Zahl erschienen und schwer zugänglich sind, erscheint mir ein nochmaliger Abdruck nicht unangemessen.

2) Neue Meteoriten des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1887. 289.

3) Ann. des k. k. naturhist. Hofmus. 1888. III. Not. 42.

Troilitkörnern hervor.[1]) 1895 reihte er Kokstad bei den Oktaëdriten mit mittlerer Lamellenbreite ein und beschrieb kurz die Widmanstätten'schen Figuren: „Lamellen fast gar nicht geschart, wulstig, Kamazit wenig schraffirt mit orientirtem Schimmer; Taenit wenig entwickelt, Felder zahlreich und klein, von dunkelgrauem Plessit oder von halbschattirten centralen Skeletten erfüllt.“ [2])

1891 untersuchte ich zusammen mit Weinschenk Partien der Rostrinde; wir wiesen in derselben einen Gehalt an Chlor und an Silicatkörnern nach, unter denen, wie gewöhnlich, farblose, quarzähnliche Körner vorherrschten.[3]) Zu weiteren Untersuchungen war das Material nicht geeignet.

Ein zweiter als Kokstad bezeichneter Block im Gewicht von 298 ko befindet sich im südafrikanischen Museum zu Capstadt. Derselbe besitzt nach freundlichst von Herrn Professor Corstorphine zur Verfügung gestellten Photographien bei der Betrachtung nach einer bestimmten Richtung ebenfalls eine kinnbackenförmige Gestalt und misst in dieser Lage seiner grössten Ausdehnung nach 93 cm. Bei einer anderen Lage kann man die Form mit derjenigen einer hochgewölbten Schildkröte vergleichen, welche Kopf und Hals weit vorstreckt.[4]) Im allgemeinen ist die Gestalt jedoch ziemlich unregelmässig durch mehrfache, zum Theil tiefe Einbuchtungen oder rundliche bis spitzzackige Hervorragungen. Halbkugelförmige Höhlungen, welche in grösserer Zahl vorhanden sind, scheinen durch Ausschmelzung oder Herausfallen von Troilitknollen entstanden zu sein, und an einer Stelle ist der Meteorit durchlocht, wobei ebenfalls ursprünglich vorhanden gewesener Troilit eine Rolle gespielt haben dürfte. Nach der Oberflächen-Beschaffenheit zu urtheilen, hat eine ziemlich starke Bildung von Rost stattgefunden, welcher abgeblättert oder künstlich entfernt ist. Dafür spricht, dass fingerförmige

---

1) Die Gestaltung der Meteoriten. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien. 1894. XXXIV. 269—270.

2) Die Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums am 1. Mai 1895. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmus. 1895. X. 284.

3) Meteoreisen-Studien. Ib. 1891. VI. 159.

4) Abbildungen des Blockes in diesen beiden Lagen sind der Originalarbeit beigefügt.

Eindrücke und schüsselförmige Vertiefungen zumeist nur noch durch sehr flache Depressionen angedeutet sind, und dass an vielen Stellen Widmanstätten'sche Figuren hervortreten. Letzteres deutet gleichzeitig auf leichte Oxydirbarkeit des Nickeleisen.

Die Gestalt des Blockes legt die Vermuthung nahe, dass derselbe ebenfalls als Theil eines grossen ringförmigen Meteoriten aufzufassen sei, und dass die beiden Kokstad-Eisen Bruchstücke eines Meteoriten sind. Für diese Auffassung dürfte nicht hinderlich sein, dass der Block im Wiener Hofmuseum sehr viel flacher und von ebneren Flächen begrenzt ist (die Form lässt sich mit derjenigen eines flachen Schinkens vergleichen), da auch der schon von Brezina zum Vergleich herangezogene Tucson-Ainsa-Ring beim Zerspringen Theile von sehr verschiedener Gestalt geliefert hätte. Für die Zusammengehörigkeit beider Blöcke würde auch die Unwahrscheinlichkeit sprechen, dass eine immerhin seltene Erscheinung, wie Ringbildung, in derselben Gegend bei zwei verschiedenen Meteoritenfällen eingetreten sei. Versucht man unter dieser Annahme die ursprüngliche Gestalt eines solchen hypothetischen Meteoriten nach den Photographien und nach dem mir vorliegenden Modell des Wiener Blocks zu reconstruiren und sich die Art der Theilung zu veranschaulichen, so kann man dazu den Tucson-Ainsa-Ring verwerthen.[1]) Unter Berücksichtigung der Dimensionen allein (also unter Vernachlässigung der Gewichtsverhältnisse) würde dessen unteres Viertel etwa ein Stück wie den Wiener Block liefern, der rechts gelegene Theil (ungefähr $\frac{3}{8}$ des Ringes) dem unregelmässiger gestalteten Block in der Capstadt entsprechen; die übrigen, den dünnsten Theil des Ringes bildenden drei Achtel fehlen. Ein solcher Ring würde einen äusseren Durchmesser von etwa einem Meter besessen haben.

Um zu ermitteln, ob sich aus der Vorgeschichte der beiden Blöcke für ihre nach der Gestalt zu vermuthende Zusammengehörigkeit weitere Anhaltspunkte gewinnen lassen, war Herr Professor Corstorphine so freundlich, Nachforschungen anzustellen. Dieselben haben folgendes ergeben.

1) Vgl. die Abbildungen Ann. des k. k. naturhistor. Hofmus. 1895. X. 283 u. 296, Fig. 26 uud 38.

Ursprünglich sind im Jahre 1885 durch Vermittelung des Herrn Watermeyer zwei Blöcke an das Museum in Capstadt gelangt, von denen sich der grössere noch jetzt dort befindet. Derselbe war dem Missionär C. D. Tonkin schon seit 1878 bekannt; aber erst 1885 machte er die Mittheilung, dass der Block in einem Basutokraal gelegen habe und nach Angabe des Häuptlings auf einem benachbarten Hügel gefunden sei. Herr Watermeyer hat den Fundort mündlich näher bezeichnet; es sei ein Hügel am Zusammenfluss von Mabele und Kenegha, etwa eine Stunde von Matatiela [1]) entfernt in der Richtung gegen Ongeluks Neck in den Drakensbergen.

Bezüglich des zweiten kleineren Blocks liegt nur die Notiz eines Herrn Rudlin vor, welcher bei Gelegenheit der Uebermittelung des Tonkin'schen Berichts erwähnt, dass gleichzeitig mit dem grossen Block zwei kleinere nach Kokstad gebracht worden seien, von denen einer später nach Capstadt und durch Vermittelung von Professor Hahn nach Wien gelangte. Ueber den zweiten kleineren Block fehlt jede weitere Nachricht.

Während also der ursprüngliche Fundort des grossen Blocks bekannt ist, lässt sich über den zweiten nur feststellen, dass er von Kokstad nach Capstadt gelangte; dass er ebenfalls von Matatiela nach Kokstad gebracht ist, erscheint zwar wahrscheinlich, ist aber um so weniger sicher, als Tonkin nur erwähnt, dass er den grossen Block im Kraal gesehen habe. Und selbst wenn beide Blöcke einmal hier gewesen wären, würde damit noch nicht erwiesen sein, dass sie ursprünglich an derselben Stelle gefunden sind.

Diese Unsicherheit würde jedoch nicht von grossem Belang sein, wenn nicht die Blöcke ihrer Structur nach recht erhebliche Unterschiede zeigten, obwohl beide Eisen zu den Oktaëdriten mit mittlerer Lamellenbreite gehören. Es erscheint mir daher zweckmässig, zunächst die beiden Eisen gesondert zu beschreiben und zum Schluss noch einmal auf die vorliegende Frage zurückzukommen.

---

1) Ich habe die von Herrn Professor Corstorphine gegebene Schreibweise beibehalten, während der Ort auf Stielers Handatlas Matatiele geschrieben ist. Die Entfernung von Kokstad beträgt ca. 60 km.

a. Das Eisen von Kokstad in der Wiener Sammlung.

Für die Untersuchung standen mir zwei Platten von 163 und 54 gr Gewicht mit Schnittflächen von 51 und 18 qcm zur Verfügung, von denen die erstere Eigenthum des Wiener Hofmuseums ist, die kleinere der Greifswalder Sammlung angehört.

Besonders charakteristisch ist das Vorkommen von Kamazit in zweierlei Ausbildung. Ein Theil desselben tritt zumeist in geradlinig begrenzten, öfters gescharten Balken auf, welche regelmässig nach Oktaëderflächen angeordnet sind und eine Länge von $2\frac{1}{2}$ cm erreichen; weniger häufig bildet er kleine, wulstige und nicht gescharte Lamellen von anscheinend unregelmässiger Anordnung. Dieser Kamazit nimmt eine unebene Aetzfläche an und zeigt in Folge dessen einen matten orientirten Schimmer. Unter der Lupe sieht es aus, als liege ein feinkörniger Aufbau vor; aber bei stärkerer Vergrösserung erkennt man deutlich, dass die unebene Oberfläche durch zahlreiche dicht bei einander liegende Aetzgrübchen und Aetzrillen bedingt wird. Letztere sind meist schwach wellenförmig und zuweilen derart zu parallelen Zügen angeordnet, dass sie den Balken ein streifiges Aussehen verleihen.

Die andere kleinere Hälfte des Kamazit kommt lediglich in kurzen, stark wulstigen, niemals gescharten Lamellen vor. Sie sind meist nur 1—2 mm, ganz ausnahmsweise bis zu einem Centimeter lang, nehmen eine ebene Aetzfläche mit sehr starkem, orientirtem Schimmer an und zeigen wenige, nicht sehr scharfe Neumann'sche Aetzlinien. Die längeren liegen Oktaëderflächen parallel, die kürzeren sind ebenso unregelmässig angeordnet wie die kürzeren der ersteren Art von Kamazit und bilden zusammen mit letzteren scheinbar regellose Gruppirungen, welche nahezu die Hälfte der Schlifflächen einnehmen dürften. Nicht selten sind auch beide Arten von Kamazit — besonders bei kurzer gedrungener Form — innig mit einander verwachsen, scheinbar eine aus matten und glänzenden Körnern aufgebaute Lamelle bildend. Durch den erheblichen Unterschied in der Stärke des Glanzes heben sich die verschiedenen Balken scharf von einander ab und verleihen hierdurch, sowie durch ihre wechselnde Grösse und

Anordnung der geätzten Fläche ein charakteristisches unruhiges Aussehen, wie es mir von keinem andern Oktaëdriten bekannt ist (vgl. Tf. I, Fig. 1.). Taenit gelangt nur zu schwacher Entwickelung. Die Felder sind klein, aber zahlreich und bestehen aus auffallend dunklem, feinkörnigem Plessit, in dessen centralem Theil öfters kleine, stark glänzende Flitter angehäuft liegen; nur ganz vereinzelt treten Kämme auf.

Das Stück der Greifswalder Sammlung, welches unmittelbar von der Oberfläche des Blocks stammt und auf der einen Seite von dünner Rostrinde bedeckt ist, unterscheidet sich von der Wiener Platte dadurch, dass die lebhaft glänzenden Lamellen mit ebener Aetzfläche stärker entwickelt und sehr schwach bis gar nicht schraffirt sind. In Folge der vorwiegend wulstigen Form dieser Lamellen tritt ihre Anordnung nach den Oktaëderflächen weniger deutlich hervor.

Die beiden vorliegenden Platten sind ausserordentlich arm an accessorischen Gemengtheilen, welche lediglich aus kleinen glänzenden schreibersitähnlichen Körnchen und Flitterchen bestehen. Da sichtbarer Troilit fehlt, und auch die Analyse nur eine Spur Schwefel ergibt, während Brezina „enormen Reichthum an winzigen Troilitkörnern“ hervorhebt, muss die Vertheilung des Schwefeleisen, wie dies so häufig der Fall ist, sehr ungleichförmig sein.

Die von Herrn Dr. J. Fahrenhorst ausgeführte Analyse lieferte die unter I bis Ic folgenden Zahlen. Beim Auflösen in Königswasser hinterblieb kein Rückstand. Id gibt die Gesammtzusammensetzung, Ie die Zusammensetzung des Nickeleisen nach Abzug der accessorischen Gemengtheile.

	I	Ia	Ib	Ic	Id	Ie
Angew. Subst.	0.8592	5.2120	5.2769	5.2586		
Fe	91.21				91.21	91.61
Ni	8.01				8.01	7.73
Co	0.63				0.63	0.61
Cu		0.018			0.02	0.02
Cr		0.00			0.00	0.00
C			0.031		0.03	0.03
Cl				0.053	0.05	
P	0.22				0.22	
S		0.003			Spur	
					100.17	100.00

Darnach ergibt sich als mineralogische Zusammensetzung des untersuchten Stückes:

Nickeleisen . . .	98.47
Schreibersit . . .	1.43
Schwefeleisen . .	0.01
Lawrencit . . .	0.09
	100.00

Das specifische Gewicht bestimmte Herr Dr. W. Leick zu 7.7876 bei $14\frac{1}{2}^0$ C. (Gewicht der Platte 162.954 gr.) Daraus berechnet sich für das Nickeleisen unter Berücksichtigung der accessorischen Gemengtheile 7.8317.

b. Das Eisen von Kokstad im Museum zu Capstadt.

Zur Untersuchung lagen 8 Platten im Gewicht von 388 gr und mit Schnittflächen von 153 qcm vor.

Die bis zu 4 cm langen, nur selten schwach wulstigen Balken zeigen durchweg deutliche Neumann'sche Aetzlinien[1]) und daneben in wechselnder Menge Aetzgrübchen. Bei schwachem Aetzen erscheinen oft erstere allein; je stärker man ätzt, um so mehr treten Aetzgrübchen hinzu, welche schliesslich die Aetzlinien etwas verdecken können. Häufig legen sich mehrere Balken aneinander; sie berühren sich jedoch nur selten unmittelbar, sondern werden in der Regel durch langgestreckte Plessitpartien getrennt, welche oft so schmal sind, dass sie leicht übersehen werden können. Die Balken zeichnen sich durch kräftigen orientirten Schimmer aus, der bald abwechselnden Balken, bald je einer Gruppe unmittelbar bei einander liegenden gemeinsam ist. Taenit ist schwach entwickelt und wird erst nach stärkerem Aetzen mit Sicherheit wahrnehmbar.

Die reichlich vorhandenen, bis zu $\frac{1}{2}$ qcm grossen Felder sind nach Umfang, Gestalt und Aufbau von grosser Mannigfaltigkeit. Kleinere sind häufig schmal, langgestreckt und sehr dunkel, grössere ziemlich isometrisch und lichtgrau.

---

1) Auf der Abbildung einer geätzten Schlifffläche (Tf. I, Fig. 2), welche das Gefüge im grossen, nicht den feineren Aufbau zur Anschauung bringen soll, treten die Aetzlinien nur auf den links am Rande gelegenen Balken deutlich hervor.

Eigentliche Kämme, also Fortwachsungen des die Balken einhüllenden Taenit, sind selten und beschränken sich zumeist auf schmale Randpartien. Dagegen sind viele grössere Felder gleichmässig von etwa 0.01 mm dicken, flach gebogenen, stark glänzenden taenitähnlichen Blättchen durchzogen; letztere erreichen eine Länge von 0.04 mm, sind aber meist erheblich kürzer und reihen sich zu Liniensystemen aneinander, welche Oktaëderflächen parallel verlaufen und in 0.02 bis 0.2 mm Abstand aufeinander folgen. Möglicherweise liegen netzförmig durchbrochene grössere Lamellen vor, deren Maschen von Kamazit ausgefüllt sind. Die lichtere oder dunklere Farbe des Plessit scheint lediglich oder wenigstens vorzugsweise von der Zahl dieser Blättchen abzuhängen. Von solchen Feldern zerfallen manche in mehrere Theile, von denen jeder einen einheitlichen, aber anders orientirten Schimmer liefert, als der benachbarte. Der Schimmer wird durch feine Aetzlinien bedingt, welche unbehindert durch die eingeschalteten Züge der erwähnten glänzenden Blättchen jeden Theil fortlaufend durchsetzen. Ein derartiges Feld dürfte sich also aus wenigen grösseren einheitlichen Kamazitpartien aufbauen. Andere Felder setzen sich aus Bündeln kleiner, anscheinend körnig struirten Balken zusammen, welche nach Oktaëderflächen angeordnet sein dürften. Der Aufbau im kleinen erinnert an den Aufbau des ganzen Meteoriten im grossen, unterscheidet sich aber von letzterem dadurch, dass die kleinen Balken nicht von Taenit eingehüllt werden, sondern dieser, soweit man sehen kann, auch hier in isolirten Blättchen auftritt. Von den kleinen Feldern bestehen die meisten ganz oder bis auf eine schmale, zierliche Kämme enthaltende Randpartie aus feinkörnigem Plessit, in welchem winzige, erst unter dem Mikroskop sichtbare, stark glänzende Flitter eingelagert sind.

Sieht man von geringfügigen Unterschieden im Detail ab, so erinnert das Gesammtgefüge, wie es in Fig. 2, Tafel I gut zum Ausdruck gelangt, in hohem Grade an dasjenige des Toluca-eisen.

Die vorliegenden Platten, welche von mir aus einem $\frac{3}{5}$ ko schweren Stück geschnitten wurden, zeichnen sich durch grosse Armuth an accessorischen Gemengtheilen aus. Troilit

beschränkt sich auf vereinzelte, höchstens einen Durchmesser von 1½ mm erreichende Körner, an denen man trotz der geringfügigen Dimensionen zum Theil schon unter der Lupe zierliche Verwachsungen mit Schreibersit und mit einem schwarzen Mineral erkennen kann. Ob Daubréelith oder Graphit vorliegt, lässt sich dem Aussehen nach nicht entscheiden, und zu einer Härteprüfung sind die Partikel zu klein. Das Fehlen von Chrom und der verhältnissmässig hohe Kohlenstoffgehalt sprechen für Graphit. Schreibersit kommt ausserdem nur in sehr kleinen Partien vor, welche besonders zwischen den Balken eingeklemmt liegen. Unter dem Mikroskop sieht man im Plessit gelegentlich kleine glänzende Stäbchen, welche Rhabdit sein können.

Von einer Veränderungszone ist nichts wahrzunehmen; doch wurde schon oben bemerkt, dass wahrscheinlich eine ziemlich starke Rostbildung stattgefunden hat. Vom Rand aus erstrecken sich zuweilen feine mit sogenanntem Eisenglas erfüllte Adern ins Innere, in deren Nähe leicht kleine Rostflecken entstehen, während das Nickeleisen sonst nicht zum Rosten neigt.

Die von Herrn Dr. J. Fahrenhorst ausgeführte Analyse ergab die unter II bis IIe folgenden Zahlen. Beim Auflösen in Königswasser hinterblieb ein geringfügiger Rückstand (Graphit?). IIf gibt die Gesammtzusammensetzung, IIg die Zusammensetzung des Nickeleisen nach Abzug von Phosphornickeleisen, Schwefeleisen und Eisenchlorür.

	II	IIa	IIb	IIc	IId	IIe	IIf	IIg
Angew. Subst.	0.6886	10.4138	3.9021	5.0768	1.9510	6.5428		
Fe	92.20						92.20	92.21
Ni	7.30						7.30	7.03
Co	0.67						0.67	0.65
Cu		0.032					0.03	0.03
Cr			0.00				0.00	0.00
C				0.083[1]			0.08	0.08
Cl						0.026	0.03	
P	0.20				0.18		0.19	
S			0.027				0.03	
							100.53	100.00

1) Da der Kohlenstoffgehalt ungewöhnlich hoch ist, wurde noch eine Controlbestimmung mit 3.3560 gr Substanz ausgeführt, welche genau das gleiche Resultat ergab.

Darnach berechnet sich als mineralogische Zusammensetzung des analysirten Stückes:

Nickeleisen . . .	98.64
Schreibersit . . .	1.23
Troilit	0.08
Lawrencit . . .	0.05
	100.00

Das specifische Gewicht bestimmte Herr Dr. W. Leick an drei verschiedenen Platten zu:

7.7852 bei 15° C. (Gewicht 25.300 gr)
7.8195 „ 15½ „ („ 38.983 „)
7.8206 „ 14½ „ („ 119.275 „)

Die Differenzen können einerseits auf einem wechselnden Gehalt an accessorischen Gemengtheilen beruhen, anderseits darauf, dass die Vertheilung von Kamazit, Taenit und Plessit nicht gleichmässig zu sein braucht[1]), ja, wahrscheinlich in der Regel ungleichförmig ist, besonders wenn Platten von geringerem Umfang mit einander verglichen werden. Das Mittel aus obigen Bestimmungen ergibt 7.8084 oder für das Nickeleisen unter Berücksichtigung der accessorischen Gemengtheile 7.8303.

Des bequemeren Vergleichs wegen mögen hier die Analysen der beiden Kokstad-Eisen neben einander gestellt werden:

	Kokstad, Wien Id	Kokstad, Capstadt IIf
Fe	91.21	92.20
Ni	8.01	7.30
Co	0.63	0.67
Cu	0.02	0.03
C	0.03	0.08
Cl	0.05	0.03
P	0.22	0.19
S	Spur	0.03
	100.17	100.53
Spec. Gew.	7.7876	7.8084

2) Direct nachgewiesen wurde dies früher von mir an Glorieta Mountain. Meteoreisen-Studien II. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmus. 1892. VII. 145.

	Kokstad, Wien I e	Kokstad, Capstadt II g
Fe	91.61	92 21
Ni	7.73	7.03
Co	0.61	0.65
Cu	0.02	0.03
C	0.03	0.08
	100.00	100.00
Spec. Gew.	7.8137	7.8303

Da, wie erwähnt, bei einem oktaëdrischen Eisen das Mengenverhältniss von Kamazit, Taenit und Plessit nicht constant zu sein braucht, sind die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung nicht so gross, dass sie gegen eine Zusammengehörigkeit beider Eisen sprechen; dagegen weichen die Structurverhältnisse, wie sich aus der obigen Beschreibung und sofort beim Vergleich der beiden Abbildungen geätzter Schnittflächen auf Tafel I[1]) ergibt, meines Erachtens in erheblich höherem Grade von einander ab, als es bisher bei einem Oktaëdrit beobachtet worden ist. Man wird daher nach den bisherigen Erfahrungen kaum ohne weiteres eine Zusammengehörigkeit beider Eisen annehmen dürfen, sondern abwarten müssen, bis derartige Structurunterschiede bei einem unzweifelhaft einheitlichen Meteoreisenfall nachgewiesen worden sind.[2])

Ich möchte daher vorschlagen, die beiden Eisen einstweilen zu unterscheiden und den Block in der Capstadt als „Matatiela unweit Kokstad", den Wiener Block, wie bisher, als „Kokstad" schlechtweg zu bezeichnen. Wer auf die Gestalt, sowie auf die sicherlich nicht allzu weit von einander entfernten Fundorte grösseres Gewicht legt, als auf die meines

1) Da die Platten der besseren Beleuchtung wegen geneigt aufgestellt wurden, ist die Verkleinerung in der Verticale stärker, als in der Horizontale; in ersterer beträgt sie etwa 6/7, in letzterer nur 12/13.

2) Ich habe zwar früher bei der Untersuchung des Meteoreisen von Forsyth Co. nachgewiesen, dass ein Theil des Blocks dicht, ein anderer Theil körnig struirt ist (Das Meteoreisen von Forsyth Co., Georgia, Vereinigte Staaten. Sitz.-Ber. der k. preuss. Ak. d. Wiss. zu Berlin 1897. 386—396); aber hier handelt es sich nur um eine verschiedene Korngrösse, nicht um einen durchgreifenden Unterschied in der Art des Gefüges.

Erachtens beträchtlichen Structurunterschiede, mag immerhin beide Blöcke als „Matatiela“ oder als „Kokstad“ zusammenfassen.

2. Das Meteoreisen von Bethanien, Gross-Namaland, West-Südafrika.

Durch freundliche Vermittelung des Herrn Professor Corstorphine erhielt ich von dem ursprünglich ca. 232 ko schweren Block Meteoreisen, welcher mit der Fundortsbezeichnung „Great Namaqualand“ im südafrikanischen Museum zu Capstadt aufbewahrt wird, Material zur Untersuchung.

Nach beigefügter Mittheilung war den Missionaren schon lange bekannt, dass in der Nähe von Bethanien in Gross-Namaland ein grosser Eisenblock liege; von dort wurde derselbe zuerst bis an den Orangefluss, erheblich später (um 1860) von Wyld nach Capstadt gebracht und dem dortigen Museum übergeben. Von diesem Eisen befand sich bisher nur im British Museum unter der Etikette „Great Namaqualand, north of the Orange River, South Africa“ ein 1440 gr schwerer Abschnitt, welcher 1874 durch die Challenger-Expedition nach England gelangte, aber, wie es scheint, noch nicht näher untersucht ist.

Ausserdem werden in den Meteoriten-Catalogen noch eine Anzahl anderer Eisen aus dem westlichen Südafrika aufgeführt, über deren Selbständigkeit resp. Zusammengehörigkeit die Ansichten auseinandergehen. Es sind dies:

1. Catalog des British Museum[1]):
   a. Eastbank of Great Fish River.
   b. Springbok River, Namaqualand.
   c. Lion River, Great Namaqualand.
   d. Orange River, South Africa.
2. Tübinger Sammlung[2]):
   Cabaya, grosser Fischfluss.

1) An introduction to the study of meteorites, with a list of the meteorites represented in the collection 57. London 1896.

2) A. Brezina: Die Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums am 1. Mai 1895. Ann. des k. k. naturhist. Hofmus. 1895. X. 329.

3. Göttinger Sammlung:

Stück mit der Blumenbach'schen Etikette „von einer am grossen Fischflusse in Südafrika gefundenen Eisenmasse."

Fletcher führt die vier erstgenannten Eisen neben „Great Namaqualand" als selbständige Fundorte auf, fügt jedoch hinzu „einige der obigen Massen aus Namaqualand könnten von derselben Localität stammen." Wülfing vereinigt Great Namaland z. Th, Great Fish River und Springbok River[1]), Brezina nur Namaland und Great Fish River, während er es nach einem Stück in der Siemaschko'schen Sammlung für wahrscheinlich hält, dass Springbok River zu Orange River gehört.[2]) Gregory gibt dagegen an, dass Springbok River in seiner Sammlung Lion River sehr ähnlich sehe[3]), woraus allerdings nicht hervorgeht, dass er beide Eisen für identisch hält.

Das als „Cabaya, Grosser Fischfluss" bezeichnete Eisen in der Tübinger Sammlung, welches Herr Professor Koken mir freundlichst zur Ansicht sandte, ist ein Pseudometeorit, dessen Structur sich allerdings von derjenigen mancher Meteoreisen nicht wesentlich unterscheidet. Beim Aetzen der 3 qcm grossen Schnittfläche zerlegte sich das Eisen in $\frac{1}{2}$ bis 3 mm grosse, scharf gegen einander abgegrenzte, eckige Körner mit deutlichen, den Neumann'schen Aetzlinien gleichenden vertieften Liniensystemen, welche einen kräftigen, je einer grösseren Anzahl von Körnern gemeinsamen orientirten Schimmer bedingen. In Folge dessen gleicht das Eisen solchen Hexaëdriten, welche aus einem körnigen Aggregat hexaëdrischer Individuen bestehen[4]), und wird schon von Brezina mit denjenigen Partien von Hollands Store verglichen, welche sich durch kleinkörniges Gefüge auszeichnen;

---

1) Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Literatur nebst einem Versuch den Tauschwert der Meteoriten zu bestimmen 131—132. Tübingen 1897.

2) L. c. 277, 348, 357.

3) Catalogue of the collection of meteorites of James R. Gregory of London 17. London 1889.

4) Eine allerdings nur schematische Abbildung der geätzten Schlifffläche gibt Quenstedt (Klar und Wahr 315. Tübingen 1872.)

doch fügt derselbe hinzu: „ob vielleicht Eisensau?“[1]) Diese Bemerkung veranlasste mich, ein kleines Stück abzutrennen und qualitativ auf Nickel zu prüfen. Da letzteres vollständig fehlt, muss man annehmen, dass ein Kunstproduct vorliegt, welches insofern von Interesse ist, als es zeigt, dass die Untersuchung der Structur allein zur Unterscheidung von künstlichem Eisen und Meteoreisen nicht immer ausreicht. Reichenbach, welcher an dem meteorischen Ursprung nicht zweifelte, hebt den orientirten Schimmer der Körner, sowie das Fehlen von Nadeln und von Kämmen im Plessit hervor.[2])

Das Stück der Göttinger Sammlung, welches vom Grossen Fischfluss stammen soll und mir von Herrn Professor Liebisch freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, erwies sich beim Aetzen als Capeisen (Capland 1793).

Der Fundort Great Fish River wird zuerst von Capitän Alexander erwähnt. Nach ihm sollen am Ostufer des Flusses grosse Massen Eisen über einen beträchtlichen Raum zerstreut vorkommen.[3]) Ein mitgebrachtes Stück wurde von John Herschel untersucht. Derselbe gibt an, dass es zäh, gut schmiedbar, wenig geneigt zur Oxydation und lichter sei, als gewöhnliches Eisen; den Nickelgehalt bestimmte er zu 4.61 $\frac{0}{0}$ und meint, die Masse sei in geschmolzenem Zustand gewesen und in der Luft zertheilt worden.[4]) In einem Vortrag vor der geographischen Gesellschaft in London wird der Fundort von Capitän Alexander näher bezeichnet, indem er mittheilt, dass die Eisenmassen sich NO. Bethanien unweit des Grossen Fischflusses befinden sollen.[5]) Darnach ist

---

1) L. c. 329.

2) Ueber die näheren Bestandtheile des Meteoreisens. Pogg. Ann. 1861. CXIV. 273; 1862. CXV. 150 u. 155.

3) An expedition of discovery into the interior of Africa, through the hitherto undescribed countries of the Great Namaquas, Boschmans, and Hill Damaras. Vol. II. Appendix 272—275. London 1838.

4) Notice of a chemical examination of a specimen of native iron, from the Eastbank of the Great Fish River, in South Africa. Philos. Mag. 1839. (3) XIV. 32—34.

5) Report of an expedition of discovery, through the countries of the Great Namáquas, Boschmans, and the Hill Dámaras, in South Africa. Journ. of the R. Geogr. Soc. of London 1838. VIII. 24.

es nicht unwahrscheinlich, dass die von Alexander mitgebrachten Stücke und der Block in der Capstadt, „welcher längere Zeit auf den Bergen zwischen Bethanien und Berseba gelegen haben soll," einem und demselben Meteoritenfall angehören, sei es, dass der Block verschleppt worden ist, sei es, dass es sich um ein grösseres Fallgebiet handelt.[1]) Es würde sich dies wahrscheinlich leicht durch Vergleich der im British Museum befindlichen Stücke entscheiden lassen.

Der Vollständigkeit wegen mag noch erwähnt werden, dass Boguslawski die Identität der Eisen vom Grossen Fischfluss mit dem Capeisen für wahrscheinlich hielt,[2]) was natürlich bei ihrer durchgreifenden Verschiedenheit vollständig ausgeschlossen ist.

An der Selbständigkeit von Lion River und Orange River kann man nach ihrem Gefüge nicht zweifeln, da ersteres feine oktaëdrische Lamellen, letzteres nach Brezina solche von mittlerer Breite besitzt.

Ueber den Fundort Springbok River habe ich keine näheren Angaben in der Literatur gefunden; es würde sich also nur durch Vergleich entscheiden lassen, ob ein selbständiges Eisen vorliegt. Die beiden Stücke in den Sammlungen von Siemaschko und Gregory sind jedenfalls nach den obigen Angaben sehr fraglich. Das im Muséum d'Histoire Naturelle vorhandene Stückchen ($\frac{1}{2}$ gr) kann seiner geringen Grösse wegen kaum in Betracht kommen; Meunier gibt zwar an, dass es beim Aetzen keine Widmanstätten'schen Figuren liefere, fügt aber hinzu, es sei für ein näheres Studium zu klein.[3]) Zweifelhaft bleibt noch Springbok River im British Museum[4]) und in der Sammlung von Bement.[5])

Zu erörtern sind noch die Beziehungen von Bethanien

---

1) Berseba liegt nahe am Fischfluss, Bethanien etwa 80 km SSO. Berseba.

2) Zehnter Nachtrag zu Chladni's Verzeichnisse der Feuermeteore und herabgefallenen Massen. Pogg. Ann. 1854. Erg.-Band IV. 398.

3) Revision des fers météoriques de la collection du Muséum d'Histoire Naturelle. Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. d'Autun 1893. VI. 74.

4) Fletcher gibt in dem oben citirten Catalog nur an, dass das Stück aus der Burkart'schen Sammlung stammt.

5) Fourth rough list of Meteorites. Philadelphia 1897.

(Block in der Capstadt, Great Namaqualand des Londoner Catalogs) zu Lion River. In der Originalarbeit habe ich im Text Bethanien als ein neues Eisen beschrieben; ich konnte nur noch bei der Correctur in einer Anmerkung hinzufügen, dass es identisch sei mit Lion River. Mein Irrthum rührte daher, dass das mir früher bekannte nicht sehr grosse Stück im Hofmuseum[1]) sich meines Erachtens dem Habitus nach wesentlich von Bethanien unterschied; aber eine Platte in der Brezina'schen Sammlung, welche ich nach dem Abschluss der Arbeit zu vergleichen Gelegenheit hatte, zeigt vollständige Uebereinstimmung, indem fülleisenartig aufgebaute Theile in gleicher Weise zur Entwickelung gelangen, wie es für Bethanien in so hohem Grade charakteristisch ist. Die Stücke im Wiener Museum entstammen zufällig nur lamellenreichen Theilen des Meteoriten.

Demnach existiren jetzt für dasselbe Eisen drei Namen: „Gross-Namaqualand", „Löwenfluss (Lion River)", Bethanien. Da die Fundortsangabe Gross-Namaland wegen der grossen Ausdehnung des Gebiets zu unbestimmt ist, und um so mehr zu Verwechslungen Anlass geben kann, als auch das fragliche Great Fish River und Orange River unter jenem Namen in der Literatur vorkommen, dürfte diese Bezeichnung auszumerzen sein. Der Löwenfluss ist ein Nebenfluss des Grossen Fischflusses und weit entfernt von derjenigen Gegend, aus welcher die Blöcke nach allen Angaben stammen[2]); die Fundortsangabe Shepard's beruht wohl auf einem Irrthum. Trotz der Identität von Löwenfluss und Bethanien dürfte daher letzterer Name auch jetzt noch den Vorzug verdienen. Selbst wenn sich, wie ich vermuthe, beim Vergleich der Stücke im British Museum die Identität des Alexander'schen Eisen mit Bethanien erweist, wäre die Bezeichnung Great Fish River zweckmässig fallen zu lassen, da der über 500 km lange Fluss eine fast ebenso unbestimmte Ortsbezeichnung ist, wie Gross-Namaland. Schliesslich will ich nicht unerwähnt lassen, dass

1) A. Brezina und E. Cohen: Die Structur und Zusammensetzung der Meteoreisen erläutert durch photographische Abbildungen geätzter Schnittflächen. Tf. XIX. Stuttgart 1887.

2) Die Mündung des Löwenflusses (Chamob) liegt 135 km südlich von Berseba.

Herr Professor Schenck mir nach Abschluss der Arbeit mündlich mittheilte, die Alexander'schen Eisenmassen befänden sich Berseba gegenüber auf dem linken Ufer des Grossen Fischflusses; da aber Schenck in Folge des hohen Wasserstands verhindert war, sich durch den Augenschein von der Richtigkeit der Angabe zu überzeugen, erscheint es mir zweckmässig, den Namen Bethanien für den von hier nach Capstadt gebrachten Block wenigstens so lange beizubehalten, bis festgestellt ist, dass die fraglichen Eisenmassen thatsächlich unweit Berseba vorhanden sind, und bis durch directen Vergleich nachgewiesen werden kann, dass das Eisen von Bethanien mit jenen Eisenmassen übereinstimmt.

Bezüglich der aus West-Südafrika aufgeführten Meteoreisen ergibt sich demnach, dass Cabaya in Tübingen und Grosser Fischfluss in Göttingen zu streichen sind, dass Springbok River fraglich ist, dass Great Namaqualand London, Bethanien Capstadt, Lionriver Shepard identisch sind und wahrscheinlich Great Fish River Alexander hinzugehört, so dass sich nur zwei Fundorte — Orangefluss und Bethanien — mit Sicherheit als selbständig erweisen.

Nach den von Herrn Professor Corstorphine freundlichst übersandten Photographien ist Bethanien von rundlicher Gestalt und auf der einen gewölbten Hauptfläche mit dicht bei einander liegenden Vertiefungen bedeckt, welche aber, soweit man nach der Abbildung schliessen kann, durch Rostabblätterung in ihrer Form beeinflusst sind. Die zweite Hauptfläche ist weniger gewölbt und ärmer an Eindrücken, welche, wie es scheint, zum Theil erheblich tiefer sind und sich im wesentlichen auf eine schmale mittlere Zone beschränken.[1])

Zur Untersuchung lagen mir zehn, zusammen 1590 gr schwere Platten mit Schnittflächen von 480 qcm vor (darunter fünf von je 60—75 qcm). Alle Platten von etwas grösseren Dimensionen verhalten sich nach dem Aetzen nicht einheitlich, sondern bestehen aus zwei ihrer Structur nach erheblich von einander abweichenden Theilen.

1) Abbildungen der beiden Hauptflächen sind der Originalarbeit eingefügt.

Der eine zeigt das normale Gefüge eines Oktaëdriten mit feinen Lamellen, deren Breite kaum $\frac{1}{3}$ mm übersteigt; die nur hie und da etwas wulstigen Balken liegen theils isolirt, theils scharen sie sich. Der Kamazit ist so fein schraffirt, dass die Aetzlinien, ebenso wie die begleitenden Aetzgrübchen gewöhnlich erst unter dem Mikroskop deutlich hervortreten dasselbe gilt für die feinen Taenitsäume. Nur wo eine vierte Lamelle mit der Schnittebene zusammenfällt und erhalten geblieben ist, werden reichliche und scharfe Aetzlinien schon bei unbewaffnetem Auge wahrnehmbar. Abkörnung fehlt ganz oder ist nur schwach angedeutet. Die stark vertretenen, wohl mindestens die Hälfte dieses Theils der Schnittfläche ausmachenden Felder sind von sehr wechselnder Grösse und Ausbildung. Kleinere erscheinen in der Regel fast schwarz und selbst noch unter der Lupe gleichmässig matt, homogen und dicht; bei starker Vergrösserung erkennt man jedoch zahlreiche, winzige, glänzende Flitterchen und einen Aufbau aus feinsten Körnern. Dieser Plessit wird beim Aetzen am leichtesten angegriffen. Da seine Dimensionen selten einige Millimeter übersteigen, betheiligt er sich nur in sehr untergeordnetem Grade an dem Aufbau, tritt aber dadurch, dass er erheblich dunkler ist, als das gesammte übrige Nickeleisen, scharf hervor. Auf Tafel II ist dies nicht der Fall, da hier auch ein Theil der Balken eben so dunkel erscheint; aber mit Benutzung einer Lupe wird man die Stellen — besonders an Fig. I — immerhin leicht auffinden. Auf dem vergrösserten Bild (Tf. III, Fig. 1) hebt sich der dunkle Plessit an mehreren Stellen der Peripherie gut ab, und man kann hier auch an der fleckigen Beschaffenheit den feinkörnigen Aufbau erkennen.

Von den grösseren Feldern setzt sich ein Theil aus unregelmässig gestalteten 0.03 bis 0.2 mm grossen Körnern zusammen, von denen bei günstiger Aetzung je eine Gruppe einen kräftigen, gleich orientirten Schimmer zeigt. Derselbe dürfte durch Aetzgrübchen bedingt sein, da im reflectirten Licht bei starker Vergrösserung zahlreiche, winzige, glänzende Pünktchen hervortreten; zuweilen glaube ich, auch einige Aetzlinien wahrgenommen zu haben. Ebenfalls nicht ganz sicher ist die Beobachtung zarter taenitähnlicher Hüllen. In der Regel liegen die Körner mit ihren fraglichen Hüllen un-

mittelbar aneinander; zuweilen trifft man jedoch 0.02 bis 0.05 mm grosse, eckige, schwarze und matte Partien zwischen ihnen eingeklemmt, welche dem erstgenannten dunklen Plessit vollständig gleichen. Solche Felder hat schon Tschermak aus Ilimaë (gleich Juncal nach Brezina) beschrieben und abgebildet.[1]) Eine dritte Art von Feldern unterscheidet sich von den letztgenannten nur dadurch, dass statt der Körner kleine, wulstige, bis zu 0.2 mm breite Stäbe auftreten, wie jene anscheinend durch zarte Taenitsäume getrennt. Da der Durchmesser der Körner mit der Dicke dieser Stäbe übereinstimmt, liegt die Vermuthung nahe, dass es sich nur um verschieden gerichtete Schnitte handelt; dagegen spricht aber die Häufigkeit des körnigen Plessit, die verhältnissmässige Seltenheit des aus Stäben sich aufbauenden, sowie das Fehlen deutlicher Uebergangsformen. Schliesslich kommen auch Felder vor, die zur Hälfte aus dem einen, zur Hälfte aus dem anderen Fülleisen bestehen. An der Identität der kleinen Körner und Stäbe mit den grösseren Balken kann man nicht zweifeln. Uebrigens wird jetzt wohl fast allgemein angenommen, dass Plessit keine selbständige Nickeleisenlegirung ist, sondern bald aus Kamazit allein, bald aus Kamazit und Taenit in sehr wechselnden Mengen besteht; bemerkenswerth ist nur, dass man sich an Bethanien davon deutlicher überzeugen kann, als sonst der Fall zu sein pflegt.

Ein anderer Theil der geätzten Platten zerlegt sich im grossen betrachtet in bis zu $5\frac{1}{2}$ cm breite, durch gerade, der Trace einer Oktaëderfläche parallel verlaufende Linien gegen einander abgegrenzte Bänder, so dass auch hier der oktaëdrische Aufbau gewahrt bleibt. Ja, die abwechselnden Bänder liefern im reflectirten Licht den gleichen einheitlichen Schimmer und erscheinen dem unbewaffneten Auge homogen. An der Grenze gegen die normal entwickelten Theile der Platten findet ein allmählicher Uebergang statt, indem sich zuerst isolirt liegende Lamellen einstellen, welche den Tracen von drei verschiedenen Oktaëderflächen parallel liegen, und die

---

1) Ein Meteoreisen aus der Wüste Atacama. Denkschr. d. mathem. naturwiss. Classe der Wiener Akad. d. Wiss. 1871. XXXI. I. 193; Tf. IV. Fig. 6.

Lamellen sich dann allmählich scharen, bis sie sich in gewöhnlicher Weise durchkreuzen und kleine Felder einschliessen. Alle diese Erscheinungen treten auf Tafel II, Figur 1 und 2 deutlich hervor. Betrachtet man die homogen erscheinenden, einheitlich schimmernden, breiten Bänder mit einer Lupe oder noch besser unter dem Mikroskop, so erkennt man zahllose feine, etwa 0.02 bis 0.03 mm breite taenitähnliche Blättchen von sehr wechselnder Länge eingelagert, wodurch eine Theilung in 0.07 bis 0.25 mm breite, anastomosirende Streifen bedingt wird. Kleine Balken sind es nicht, da keine vollständige Abgliederung vorliegt, indem die abgegrenzten Theile nicht von Taenit rings umhüllt werden. Das zwischen den taenitähnlichen Blättchen liegende Nickeleisen zeigt Aetzgrübchen und Feilhiebe; bei günstiger Aetzung kann man wahrnehmen, dass letztere nach drei Richtungen verlaufen und an den feinen eingelagerten Blättchen zwar abschneiden, aber jenseits derselben sich ungestört fortsetzen. Aus solcher Entfernung betrachtet, dass das feinere Detail verschwindet, gleichen derartige Partien der Aetzfläche eines Hexaëdriten. Mit Hülfe einer Lupe sieht man auf Tafel II, Fig. 1 die Aetzlinien angedeutet. Ferner nimmt das Nickeleisen nach dem Aetzen eine fleckige Beschaffenheit an, welche auf dem vergrösserten Bild (Tf. III, Fig. 2) deutlich hervortritt; die Flecken sind verschwommen begrenzt und deuten meines Erachtens nicht einen Aufbau aus Körnern an, wogegen auch die durchlaufenden Aetzlinien sprechen.

Die Hauptmasse des Nickeleisen ist zweifellos Kamazit, welcher in jedem breiten Band ein einheitliches, innig mit Taenit durchwachsenes Individuum bilden dürfte. Die Art der Verwachsung lässt sich wohl am besten mit derjenigen des Schriftgranit irdischer Gesteine vergleichen, wenn man auch den Taenit als einheitliches, netzförmig gewachsenes Individuum ansieht. Letzteres lässt sich zwar nicht beweisen, erscheint mir aber nicht unwahrscheinlich. Mit den Balken in solchen Oktaëdriten, welche sich durch gröbste Lamellen auszeichnen, kann man die breiten Bänder nicht vergleichen, da in jenen niemals eine Durchwachsung mit Taenitblättchen beobachtet ist, sondern es sich stets um homogenen, gleichsam in einem Taenitbeutel liegenden Kamazit handelt. Da-

gegen gleicht der fragliche Theil des Meteoreisen seinem Aufbau nach dem oben an dritter Stelle beschriebenen Plessit, welcher sich aus Stäben aufzubauen scheint. Ich glaube daher, dass man die breiten Bänder am besten als Fülleisen auffasst, welches ja in der Regel aus innig verwachsenem Kamazit und Taenit besteht. Wir hätten demnach in gewisser Weise ein Analogon zu Butler (Bates Co.). Beiden Eisen gemeinsam wäre die ungewöhnliche Ausdehnung des Plessit; verschieden ist die Structur desselben und die Anordnung der Lamellen. Letztere sind in Butler ziemlich gleichmässig vertheilt, während sie in Bethanien sich stellenweise in normaler Weise gruppiren, an anderen ausgedehnten Stellen ganz fehlen. Immerhin ist Bethanien von ganz eigenartigem Aufbau, und auch Herr Professor Berwerth theilte mir mit, dass sich in der fast vollständigen Sammlung des Wiener naturhistorischen Hofmuseums kein Meteoreisen befindet, welches man zum Vergleich heranziehen könnte.[1])

An accessorischen Bestandtheilen sind die vorliegenden Platten arm, und die vorhandenen sind von geringen Dimensionen. Von Troilit wurden nur 15 Einschlüsse beobachtet, alle von langgestreckter Form und mit ziemlich unregelmässiger, zuweilen fein ausgezackter Begrenzung. Die Länge (4—8 mm) übertrifft die Breite (1—1½ mm) zuweilen um das achtfache. Umsäumung mit Wickelkamazit ist in der Regel vorhanden; in einigen Fällen setzen aber die Lamellen direct am Troilit ab, was nicht häufig vorzukommen scheint.[2]) Dreimal konnte mit Sicherheit die Einlagerung von etwa 0.1 mm breiten Platten beobachtet werden, welche im reflectirten Licht bläulichschwarze Farbe und kräftigen metallischen Glanz zeigen; es liegt zweifellos Daubréelith vor. Die Platten sind wenig regelmässig begrenzt und schräg zur Längsrichtung der Troilite eingelagert; das schliesst natürlich eine krystallo-

1) Ich habe schon oben erwähnt, dass das nicht sehr grosse Lionriver im Hofmuseum ungeeignet war, die Identität mit Bethanien zu erkennen. Dieses Stück repräsentirt nämlich nur den normal entwickelten Theil. Die ganz eigenartige Ausbildung von Bethanien kann auf kleinen Platten nur dann hervortreten, wenn sie zufällig günstig geschnitten sind.

2) Die dunklen Partien rechts in Fig. 2, Tf. II sind Troilit.

graphische Orientirung nicht aus, da die Begrenzung der Troilite starke Verzerrung wahrscheinlich macht. Schreibersit kommt einerseits in kleinen Flittern oder schmalen, zickzackförmig verlaufenden Leisten vor, welche in der Regel zwischen Balken eingeklemmt liegen, anderseits in einer 7 mm langen plattenförmigen Partie, vielleicht einer Reichenbach'schen Lamelle. Dass Phosphornickeleisen nicht nur in geringer Menge sichtbar, sondern überhaupt spärlich vertreten ist, geht aus dem niedrigen Phosphorgehalt hervor, welcher in beiden Analysen zu 0.06 % bestimmt wurde. Nur in den lamellenreichen Partien trifft man accessorische Gemengtheile. Da letztere zuerst krystallisirt sind, dann die Lamellen folgen, welche sich naturgemäss um jene gruppiren, und der Plessit sich zuletzt bildet, so scheint mir das Fehlen von Troilit und Schreibersit in den lamellenfreien Partien auch für deren Auffassung als Fülleisen zu sprechen.

Um zu ermitteln, ob die kleinen glänzenden Blättchen in den lamellenfreien Partien als Taenit aufgefasst werden können, liess ich von Herrn Dr. J. Fahrenhorst zwei Analysen ausführen. III gibt die Zusammensetzung eines Stückes, welches die normale Ausbildung eines aus feinen Lamellen sich aufbauenden Oktaëdriten zeigte, IV diejenige eines lamellenfreien Stückes. Da die Hauptanalysen keinen wesentlichen Unterschied ergaben, wurden die in geringer Menge vertretenen Elemente nur einmal bestimmt. Beide Stücke lösten sich ohne Rückstand in Königswasser.

	IIIa	IIIb	IIIc	IIId	IIIe	III	IV
Angew. Subst.	0.7438	6.6202	6.2474	2.6854	6.4652		0.6949
Fe	91.07					91.07	92.29
Ni	8.18					8.18	7.77
Co	0.63					0.63	0.57
Cu		0.028				0.03	
C			0.010			0.01	
Cr				0.018		0.02	0.10
Cl					0.004	Spur	
S				0.036		0.04	
P	0.06					0.06	0.06
						100.04	100.79

Von Löwenfluss habe ich schon früher eine neue, von

Herrn O. Sjöström ausgeführte Analyse veröffentlicht.[1]) Das damals zur Verfügung stehende Material hatte nur ausgereicht, die Hauptbestandtheile (Fe, Ni, Co, P) zu bestimmen. Ein kleines, nachträglich ebenfalls aus dem Wiener naturhistorischen Hofmuseum erhaltenes Stück gestattete, die Analyse durch die Bestimmung von Schwefel, Chrom und Kupfer zu ergänzen. Unter V folgen die früher von Herrn O. Sjöström, unter Va die jetzt von Herrn Dr. J. Fahrenhorst erhaltenen Zahlen; Vb gibt die Gesammtzusammensetzung.

	V	Va	Vb
Angew. Subst.	0.6673	2.5573	
Fe	92.06		92.06
Ni	7.79		7.79
Co	0.69		0.69
Cu		0.034	0.03
Cr		0.008	0.01
P	0.05		0.05
S		0.096	0.10
			100.73

Berechnet man aus obigen Analysen die Zusammensetzung für das Nickeleisen nach Abzug der accessorischen Gemengtheile, so erhält man die unter III[1] und IV[1] für Bethanien, unter V[1] für Löwenfluss folgenden Zahlen. Die Uebereinstimmung ist so nahe, wie man es nur erwarten kann.[2])

	III[1]	IV[1]	V[1]
Fe	91.22	91.75	91.59
Ni	8.12	7.65	7.70
Co	0.62	0.56	0.68
Cu	0.03	0.03	0.03
C	0.01	0.01	n. best.
	100.00	100.00	100.00

Aus dem Gehalt an Ni+Co in Analyse IV folgt, dass die feinen Blättchen in den lamellenfreien Partien als Taenit, d. h. als eine nickelreiche Legirung aufzufassen sind. Der

1) Meteoreisen-Studien V. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmuseums 1896. X. 43.

2) Ein besonderes Gewicht ist auf diese nahe Uebereinstimmung natürlich nicht zu legen, da selbst Oktaëdrite von sehr verschiedener Structur den gleichen Gehalt an Ni+Co besitzen können.

Vergleich von III und IV ergibt ferner, dass dem Augenschein entsprechend der Taenitgehalt in den lamellenreichen Theilen etwas grösser ist, als in den an Lamellen freien.

Berechnet man schliesslich aus den Analysen III und V die mineralogische Zusammensetzung für die analysirten Stücke, so erhält man:

	Bethanien	Löwenfluss
Nickeleisen	99.51	99.40
Schreibersit	0.39	0.32
Daubréelith	0.05	0.03
Troilit	0.04	0.25
Lawrencit	0.01	
	100.00	100.00

Ich habe hier, wie es auch früher stets von mir geschehen ist, wenn der Schwefelgehalt dazu ausreichte, das ganze in der Lösung gefundene Chrom auf Daubréelith verrechnet. Nach den Beobachtungen an Capland und Babbs Mill[1]) erscheint die Richtigkeit dieses Verfahrens allerdings fraglich, aber bei den geringfügigen Mengen, um welche es sich handelt, kommt auf die Art der Verrechnung nicht viel an. Nachträglich habe ich nun noch Versuche über das Verhalten von Chromit gegen Königswasser angestellt. Dieselben ergaben, dass kleine Krystalle auch nach längerer Digestion nicht angegriffen werden, dass dagegen Spuren in Lösung gehen, wenn man feines Pulver anwendet. Demnach dürfte in Lösung gegangenes Chrom nur ganz ausnahmsweise auf Chromit zurückzuführen sein, da bei dessen Anwesenheit zu erwarten ist, dass ein Theil wenigstens ungelöst zurückbleibt, und die Zahl der Meteoreisen ist verhältnissmässig gering, bei denen sich Chromit direct hat nachweisen lassen.

Das specifische Gewicht bestimmte Herr Dr. W. Leick an einer 82.123 gr schweren Platte zu 7.8408 bei 18.5° C. Daraus berechnet sich unter Berücksichtigung der accessorischen Gemengtheile für das Nickeleisen 7.8502.

Chemische Zusammensetzung und specifisches Gewicht

---

1) Vgl. E. Cohen: Meteoreisen-Studien X. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmus. 1900. XV. 87 u. 93.

von Bethanien stimmen gut mit den für die anderen Oktaëdrite mit feinen Lamellen gefundenen Werthen überein.[1])

3. Die beiden Meteoreisen von Los Muchachos, Tucson, Arizona.

Die älteste Notiz stammt von Velasco aus dem Jahre 1850, welcher angibt, dass in der Puerto de los Muchachos, einem Passe der Sierra de la Madera in der Gegend von Tucson, enorme Massen von gediegenem Eisen vorkommen, und dass ein Block nach Tucson transportirt worden sei, wo er viele Jahre auf dem Marktplatz aufgestellt war.[2])

1851 berichtete Le Conte im Anschluss an einen Vortrag von Shepard über zwei grosse Eisenmassen, welche in Tucson als Ambosse benutzt würden; man habe ihn nach einem nahe gelegenen Canon zwischen zwei Gebirgszügen geführt, aus welchem die Blöcke stammten, und wo Meteoriten in so grossen Massen vorhanden seien, dass der Canon darnach seinen Namen erhalten habe.[3]) Im nächsten Jahre fügte er hinzu, der Name des Canon sei Canada de Hierro, und der Fundort liege etwa 65 km S.-O. Tucson.[4])

1854 gab Parke in einem an Shepard gerichteten Briefe als Fundort ein Thal in den Santa Rita Bergen, 40 bis 48 km S. Tucson an. Einen Block, dessen Gewicht auf 544 ko geschätzt wird, vergleicht er seiner Gestalt nach mit einem Siegelring von etwa 107 cm äusserem und 61 cm innerem Durchmesser; ein zweiter sei von lang prismatischer Form und ca. 454 ko schwer. Parke erwähnt noch einen dritten, kleineren Block, welchen er aber nicht gesehen habe. Den Brief begleiteten einige kleine Stücke, die wahrscheinlich von den beiden ihm bekannten Blöcken stammten, da Parke

---

1) Vgl. E. Cohen: Meteoreisen-Studien IV und V. Ib. 1895. X. 90—91 und 1897. XII. 44—45.

2) Noticias Estadisticas del Estado de Sonora etc. 221. Mexiko 1850. Citirt nach Fletcher: The meteoric iron of Tuscon. Mineralog. Mag. 1890. IX. 24.

3) Proceed. of the American Assoc. for the Advancement of Science. VI Meeting, held at Albany 1851. Washington 1852. 188—189.

4) Notice of meteoric iron in the Mexican province of Sonora. Americ. Journ. of Science 1852. (2) XIII. 289—290.

an den betreffenden Stellen seines Briefes von „Oberflächen" spricht. Shepard beobachtete zahlreiche weisse Einlagerungen bis zur Grösse eines Stecknadelkopfes, welche er für Chladnit (Enstatit) hielt und bemerkt, dass die Silicate auf einer polirten Fläche erst nach dem Aetzen hervortreten; er hob ferner das Fehlen krystalliner Structur hervor, fand das zähe, im Bruch weissem Gusseisen ähnliche Eisen sehr widerstandsfähig gegen Säuren, wies einen Gehalt an Nickel nach und bestimmte das specifische Gewicht des Meteoriten zu 6.66.[1])

Bartlett gibt die Entfernung der Fundstätte von Tucson zu 32 km an und erwähnt ebenfalls zwei in der Stadt aufgestellte Blöcke. Er fügt seiner Notiz eine Abbildung des nach ihm etwa 272 ko schweren ringförmigen Blockes bei, welche von Smith reproducirt worden ist. Die Aussenfläche wird als glatt und eben, die Innenseite zum Theil als uneben und ausgezackt beschrieben.[2])

Smith untersuchte von Parke erhaltenes Material. Er gibt unvollkommene Entwickelung von Widmanstättenschen Figuren an in Folge der mit Silicaten ausgefüllten Hohlräume, erwähnt Tropfen von Eisenchlorid auf der Rinde, bestimmte das specifische Gewicht zu 6.52 bis 7.13 und schloss nach seiner Analyse (VI, siehe weiter unten) auf folgende mineralogische Zusammensetzung:

Fe	90.91		
Ni	8.46	Nickeleisen	93.81
Co	0.63		
		Chromeisen	0.41
		Schreibersit	0.48
		Olivin	5.06
			100.12

Einige Silicatkörner liessen sich mechanisch isoliren und als Olivin bestimmen, welcher, wie im Pallasit von Atacama, auch in feinkörnigen Aggregaten vorkomme.[3])

1) Notice of three ponderous masses of meteoric iron at Tucson, Sonora. Americ. Journ. of Science 1854. (2) XVIII. 369—372.

2) Personal narrative of explorations and incidents in Texas, New Mexico, California, Sonora and Chihuahua II. 297—298. New York 1854.

3) Memoir on meteorites — A description of five new meteoric irons, with some theoretical considerations on the origin of meteorites

Im gleichen Jahr veröffentlichte Genth eine chemische Untersuchung; er hebt hervor, dass das Eisen nicht passiv sei, wie Shepard angegeben habe, und vermuthet einen geringen Gehalt an Labradorit. Die unter VII folgenden Zahlen geben das Mittel aus drei von Genth ausgeführten Analysen.[1])

Auf welchen der beiden Blöcke sich die Analysen von Smith und Genth beziehen, lässt sich nicht feststellen.

Michler nennt die Fundstätte, wie Parke, Santa Rita (Santa Rica) und das Gebirge, an dessen Fuss Tucson liegt, Sierra de Santa Catarina.[2])

1863 untersuchte Brush ein Stück des zweiten von Parke erwähnten und als lang prismatisch beschriebenen Blockes, welcher durch General Carleton nach San Francisco gebracht worden war. Die Länge des Blockes wird zu 124 cm, das Gewicht zu 286⅔ ko angegeben. Nach Brush ist das Eisen activ, hat ein specifisches Gewicht von 7.29 und erscheint gefleckt durch Silicatpartien; nach der Behandlung mit Säure bleibt ein aus theilweise zersetztem Olivin, aus Schreibersit und einer Spur Chromit bestehender Rückstand. Aus dem Resultat der Analyse (VIII) wird als Zusammensetzung 89.62% Nickeleisen und 10.07% Olivin berechnet und bemerkt, dass die Analyse von Smith, in gleicher Weise berechnet, einen Olivingehalt von 8.70% ergeben würde. Brush nimmt an, dass die von Smith analysirten Stücke von dem ringförmigen Block stammen, welchen er als „Bartlett-Meteorit" bezeichnet.[3]).

---

based on their physical and chemical characters. Amer. Journ. of Science 1855. (2) XIX. 161—163.

1) Analyses of the meteoric iron from Tuczon, province of Sonora, Mexico. Ib. 1855. (2) XX. 119—120. Von Einigen wird eine ältere Arbeit von Genth (On a new meteorite from New Mexico. Ib. 1854. (2) XVII. 239—240) ebenfalls auf das Eisen von Tucson bezogen; wenn dies richtig wäre, würde wohl Genth selber in seiner späteren Arbeit jene citirt haben. Darnach sind z. B. die Angaben von Buchner zu corrigiren.

2) W. H. Emory: Report of the U. S. and Mex. Bound. Surv. 1857. I. Theil 1. 118. Citirt nach Fletcher l. c. 19.

3) Meteoric iron from Tucson, Arizona. Amer. Journ. of Science 1863. (2) XXXVI. 152—154. Vgl. auch: Proc. of the California Acad. of Natural Sciences 1863—1867. III. 30—32.

Zusammenstellung der im obigen angeführten Analysen:

	VI	VII	VIII
	Smith	Genth	Brush
Fe	85.54	83.55	81.56
Ni	8.55	9.20	9.17
Co	0.61	0.39	0.44
Cu	0.03	0.01	0.08
P	0.12	0.13	0.49
Cr		0.17	Spur
Cr_2O_3	0.21		
Al_2O_3	Spur	Spur	Spur
FeO			0.12
CaO		0.51	1.16
MgO	2.04	2.26	2.43
K_2O		0.10	
Na_2O		0.17	
SiO_2	3.02	3.01	3.63
Labradorit?		1.05	
O			0.61
	100.12	10.055	99.69
Spec. Gew.	6.52—7.13		7.29

Rose beschreibt eine von Shepard erhaltene Platte der Berliner Sammlung folgendermassen: „Die polirte Fläche ist voller kleiner runder Höhlungen. Geätzt zeigt sie grobkörnige Zusammensetzungsstücke, von denen einige bei einer gewissen Beleuchtung eine lichte graue, andere eine dunklere graue Farbe haben; bei anderer Beleuchtung verhalten sie sich umgekehrt. Die Zusammensetzungsstücke haben eine sehr dünne Einfassung von Taenit, und viele der kleinen Höhlungen haben nun glänzende Wände erhalten, die auf der übrigen matten Fläche hervorleuchten. Die Zusammensetzungsflächen zeigen feine, linienartige, gerade Furchen, die eine von den Aetzungslinien etwas verschiedene Beschaffenheit haben.“ [1]) Da die Beschreibung bis auf das Nichterwähnen der Silicate auf das Eisen von Tucson

1) Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten auf Grund der Sammlung im mineralogischen Museum zu Berlin. Abh. d. k. Akademie d. Wiss. zu Berlin 1863. 150.

passt, scheint es, dass diese beim Schneiden oder beim Poliren der Platte herausgefallen sind.

Im gleichen Jahre mit Brush beschrieb Haidinger unter dem Namen Carleton-Tucson den von Carleton nach San Francisco gebrachten Block und gab eine verkleinerte Abbildung nach einer von Whitney erhaltenen Photographie. Er verglich die „flache schüsselförmige oder schildförmige" Gestalt mit derjenigen von Hraschina, unterschied an dem Stück der Wiener Sammlung einen glatten und einen mit Vertiefungen versehenen Theil der Oberfläche und meinte, ersterer lasse sich vielleicht als Brustfläche auffassen. Einzelne Partien von $\frac{1}{3}$ bis 2 cm Grösse zeigen nach Haidinger deutlichen „metallischen Krystalldamast", sowie hin und wieder feine Zwillingslamellen; ferner sei eine Art von schiefriger Structur vorhanden, welche sich besonders auf den beiden Seitenflächen wahrnehmen lasse, aber hier sonderbarer Weise ihrer Richtung nach nicht übereinstimme. Die Structur im grossen wird als körnig, im kleinen als unvollkommen schiefrig bezeichnet. Die geätzte Platte erscheine mit zahlreichen kleinen, steinigen Partikeln wie übersät, deren Vertheilung etwas ungleichförmig sei; man könne den Meteoriten als „körnigen Eisenfels" bezeichnen. Nach einer an Haidinger gerichteten brieflichen Mittheilung ist Richthofen der Ansicht, dass die Analyse von Smith sich wie diejenige von Brush auf dies Carleton-Eisen beziehe,[1]) da das Ainsa-Eisen von anderer mineralogischer Zusammensetzung sei; es enthalte keinen Olivin, sondern weisse krystallinische Körner, welche er und Whitney für Anorthit ansehen.[2]) Für den letzteren ringförmigen Block schlägt Haidinger hier den Namen „Ainsa-Tucson-Meteoreisen" vor.[3])

---

1) Vgl. auch Whitney: Proc. of the California Acad. of Natura Sciences. 1863—1867. III. 34—35 u. 49.

2) Whitney gibt zwar an, dass die beiden Blöcke seiner Ansicht nach von verschiedener Zusammensetzung seien, indem der ringförmige Block in grösserer Menge Silicate von weisser Farbe enthalte; aber ich finde keine Bemerkung, dass er letztere für Anorthit angesehen hat (l. c. 49).

3) Das Carleton-Tucson Meteoreisen im k. k. Hof-Mineralien-Cabinete. Sitz.-Ber. d. k. k. Ak. der Wiss. zu Wien. Mathem.-naturw. Cl. 1863. XLVIII. II. 301—308. Mit Tafel.

1863 wurde auch der zweite (ringförmige) Block, welcher nach Abtrennung mehrerer Stücke 635 ko wog, zugänglich, indem er durch die Bemühungen von Irwin und der Gebrüder Ainsa als Geschenk an das Smithsonian Institut in Washington gelangte. Irwin, welcher 1857 den in einer Strasse von Tucson herrenlos liegenden Block in Besitz genommen hatte, nennt nach Aussage der Bewohner die Santa Catarina Berge als Fundort; vor etwa 200 Jahren solle dort ein Meteoritenfall stattgefunden und grosse Massen von Eisen geliefert haben. Nach den brieflichen Mittheilungen von Santiago Ainsa war das Eisen schon lange den Jesuiten bekannt. 1735 habe sein Urgrossvater Juan Baptista Anza den Fundort — Los Muchadios in der Sierra de la Madera — besucht; der Block sei dann mit der Absicht, ihn nach Spanien zu transportiren, nach dem Standquartier der Garnison in der Nähe von Tucson, später nach der Stadt selbst gebracht worden und dort aus Mangel an Transportmitteln liegen geblieben.[1])

Henry, Secretär der Smithsonian Institution, fasste 1863 diese Berichte zusammen, wobei er — wohl in Folge eines Irrthums — den Fundort in „Los Muchaches in der Sierra Madre" umgestaltet. Den Block bezeichnet er hier als „Ainsa-Meteorit";[2]) 1865 theilt er mit, dass derselbe in Zukunft die Etikette „Irwin-Ainsa-Meteorit" erhalten solle.[3])

Whitney bezeichnet die Sierra de la Santa Catarina als Fundort für die Tucson-Eisen und lässt es unentschieden, ob dies derselbe Gebirgszug sei, den Velasco Sierra de la Madera genannt habe.[4])

---

1) Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year 1863. 85—87. Washington 1884.

2) Ibid. 55—56.

3) Ibid. 1865. 67.

4) Remarks on the nature and distribution of the meteorites which have, up to the present time, been discovered on the Pacific Coast and in Mexico. Proc. of the California Acad. of Nat. Sciences 1863—1867. III. 240—241. Auch im Catalog des U. S. National Museum, wo der ringförmige Meteorit sich befindet, werden die Santa Catarina Mountains als Fundort angegeben. (F. W. Clarke: The meteorite collection in the U. S. National Museum: a catalogue of meteorites represented November 1, 1886. Report of the Smithsonian Instit. 1885—86. Part II. 257).

Die zu verschiedenen Zeiten von Meunier gemachten Angaben stimmen wenig unter einander überein. 1869 gibt er das specifische Gewicht des Olivin zu 3.35 an und zählt das Eisen unter denjenigen auf, welche bei der Behandlung mit einer Lösung von Quecksilberchlorid ausgezeichnete Widmanstätten'sche Figuren liefern;[1]) 1873 erklärt er Tucson für ein Gemenge von Taenit und nickelfreiem Eisen;[2]) 1884 wiederholt er an einer Stelle des Werkes das obige Verhalten gegen Quecksilberchlorid, während er an einer anderen Stelle hervorhebt, dass beim Aetzen mit Säure keine Widmanstätten'schen Figuren entstehen;[3]) 1893 soll Tucson aus einer selbständigen Nickeleisenlegirung — Tucsonin mit mehr als 10 % Nickel — bestehen; die Structur sei oktaëdrisch, aber das Eisen liefere mit Säuren keinerlei Figuren.[4])

1870 nahm Haidinger für Carleton-Tucson gangartige Bildung an, für das ringförmige Ainsa-Tucson Durchbohrung einer flachen, nach der grössten Ausdehnung rotirenden Eisenmasse durch die Wirkung des Luftwiderstandes. Wenn rechtzeitiger Stillstand in der Bewegung eintrete, müsse sich ein Ring bilden; daure diese länger, so erfolge Zerreissung, und es könnten Bruchstücke etwa von der Form von Hraschina entstehen.[5])

Wadsworth rechnet Tucson zu den Pallasiten; nach ihm sind die Silicate im ringförmigen Block annähernd reihenförmig angeordnet, wodurch eine gewisse Aehnlichkeit mit Fluidalstructur entstehe. Kleine mit einer Nadel isolirte Körner erwiesen sich grösstentheils als Olivin mit Einschlüssen von Gasbläschen; einige wenige Fragmente verhielten sich wie Feldspath, theils mit, theils ohne Zwillingsstreifung.[6])

---

1) Recherches sur la composition et la structure des météorites. Ann. de Chimie et de Phys. 1869. (4) XVII. 53 u. 68.

2) Détermination minéralogique des holosidères du muséum. Comptes rendus 1873. LXXVI. 1281.

3) Météorites 44 u. 135. Paris 1884.

4) Revision des fers météoriques de la collection du muséum d'histoire naturelle. Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. d'Autun 1893. VI. 36.

5) Der Ainsa-Tucson-Meteoreisenring in Washington und die Rotation der Meteoriten in ihrem Zuge. Sitz.-Ber. d. k. k. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math.-naturw. Cl. 1870. LXI. Abth. II. 506–511. Mit Tafel.

6) Lithological studies 69. Cambridge 1884.

Brezina unterschied 1885 drei Eisen: Canada de Hierro, Carleton Tucson und Tucson Ainsa. Ersteres wird wegen beobachteter hexaëdrischer Spaltbarkeit zu den Hexaëdriten gestellt; die beiden letzteren werden dagegen in verschiedene Abtheilungen der dichten Eisen eingereiht, „da sie zwar eine gewisse Aehnlichkeit zeigen, aber keine genügende, um sie ohne weitere Untersuchung zu vereinigen." Bei Carleton Tucson wird noch hervorgehoben, dass es grosse, durch feine krummlinige Schreibersitadern abgegrenzte Flecken zeige.[1])

1890 fasste Fletcher alle früheren Arbeiten von Bedeutung zusammen, stellte eine kritische Untersuchung über die Zuverlässigkeit der Fundortsangaben an und verglich die Structur der beiden Blöcke. Er gelangte zu folgenden Resultaten: Der richtige Fundort ist die zwischen Tucson und Tubac gelegene Puerto de los Muchachos in der Sierra de la Madera. Beide Blöcke stammen von demselben Fundort, gehören einem Fall an und stimmen nach authentischen Stücken im British Museum in allen wesentlichen Charakteren überein. Die Silicatkörner sind in beiden von gleichen Dimensionen (meist 0.1 bis 0.2, vereinzelt 1 mm gross) und von gleichem Aussehen; sie sind meist rundlich und unregelmässig vertheilt, jedoch an je einer Stelle von länglicher Gestalt und zu parallelen, etwas gebogenen Reihen angeordnet; beim Aetzen entstehen keine Widmanstätten'schen Figuren, aber es zeigt sich ein unregelmässiges Netzwerk gelber, taenit- oder schreibersitähnlicher Linien, und jeder Einschluss ist in gleicher Weise umsäumt. Es ist nicht sicher zu entscheiden, aber auch gleichgültig, auf welchen Block sich die Analysen von Shepard, Genth und Smith beziehen. Aus den beiden letzteren, sowie aus derjenigen von Brush berechnet Fletcher zunächst die folgende Zusammensetzung für Nickeleisen und Olivin:

---

1) Die Meteoritensammlung des k. k. mineralogischen Hofkabinets in Wien am 1. Mai 1885. Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. 1885. XXXV. 218; 220—221.

Nickeleisen		Olivin	
Fe	89.89	FeO	24.07
Ni	9.58	MgO	27.37
Co	0.49	CaO	8.67
Cu	0.04	Al_2O_3	Spur
		Na_2O	2.15
		K_2O	1.26
		SiO_2	36.43

und hiernach als mineralogische Zusammensetzung: [1])

	Smith	Genth	Brush
Nickeleisen	90.64	90 03	86.24
Olivin	8.29	8.60	10.05
Schreibersit	0.77	0.64	3.18
Chromit	0.30	0.73	0.53
	100.00	100.00	100.00

Fletcher rechnet das Eisen zu den Siderolithen, welche den Uebergang der Meteoreisen zu den Meteorsteinen vermitteln, und reiht es, wie Wadsworth, bei den Pallasiten ein.[2])

1895 vereinigt Brezina auf Grund von Fletchers Untersuchung die beiden Tucson-Blöcke unter dem Namen Muchachos und bildet aus ihnen die Tucson-Gruppe, eine Unterabtheiluag der Ataxite, für welche „durch Schreibersitadern getrennte Eisenbrocken" charakteristisch sind. Die einzelnen mit „halbschattirten Zeichnungen versehenen Körner sollen orientirte Rhabditlamellen enthalten, so dass Brezina hervorhebt, man könne die Eisen auch als „breccienähnliche Chestervilleeisen" bezeichnen. Von Canada de Hierro wird hier nur im Inhaltsverzeichniss angegeben, dass es gleich Muchachos sei; schliesslich wird ein von Jackson erhaltenes Eisen mit der Etikette „La Concepcion in Chihuahua" mit Muchachos identificirt.[3])

1) The meteoric iron of Tucson. Miner. Mag. 1890. IX. 16—36.

2) An introduction to the study of meteorites, with a list of the meteorites represented in the collection 73. London 1896.

3) Die Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums am 1. Mai 1895. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmuseums. 1896. X. 295—296.

Leick bestimmte das specifische Gewicht zu 7.2248 bei 19.8° C. und fand, dass das Eisen nach Behandlung mit einem starken Elektromagneten kräftigen permanenten Magnetismus annimmt und eine ziemlich starke Coërcitivkraft besitzt.[1])

Kaum ein anderer Meteorit kommt in der Literatur unter so verschiedenen Namen vor. Für den in San Francisco befindlichen Block findet man die Benennungen: „Carleton", „Carleton-Tucson" und „Tucson-Carleton"; für den ringförmigen in Washington: „Bartlett-", „Irwin-", „Ainsa-", „Signet-" oder „Ring-Meteorit", „Ainsa-Tucson", „Tucson-Irwin", „Irwin-Ainsa", „Tucson-Ainsa", „Santa-Rita". Fletcher schlägt vor, beide Blöcke unter dem Namen „Tucson" zu vereinigen.[2]) Da dieselben nicht in der Stadt oder in unmittelbarer Nähe derselben gefallen sind, sondern hier nur längere Zeit als Ambosse Verwendung fanden, halte ich dies nicht für angemessen. Es erscheint mir am zweckmässigsten, dem Vorschlage von Brezina zu folgen und für einen Meteoriten stets den Namen der Fallstätte selbst oder — falls solcher nicht bekannt ist — denjenigen der nächst gelegenen Oertlichkeit zu wählen, und dann würde im vorliegenden Fall die Brezina'sche Bezeichnung „Los Muchachos" die richtige sein.

Zur Untersuchung der Structur lagen mir vor: eine 154 gr schwere Platte vom ringförmigen Block (Ainsa-Tucson) mit zwei Schnittflächen von 15 und 10 qcm und ein 446 gr schweres Endstück des walzenförmigen Blockes (Carleton-Tucson) mit 24 qcm Schnittfläche. Beide Stücke wurden mir freundlichst aus dem Wiener naturhistorischen Hofmuseum zur Verfügung gestellt.

Die polirten Flächen beider Eisen machen, abgesehen von den steinigen Einschlüssen, einen durchaus homogenen Eindruck. Schon nach schwachem Aetzen zerlegt sich jedoch das Nickeleisen in ganz unregelmässig begrenzte Zusammensetzungsstücke, welche durch äusserst feine, zickzackförmig

1) E. Cohen: Meteoreisenstudien IV. Ib. 1895. X. 83 u. 90.

2) Statt „Tucson, Arizona" findet man auch nicht selten „Tucson, Sonora". Es erklärt sich dies dadurch, dass die Stadt vor der Annexion des Gebiets durch die Vereinigten Staaten zu der mexikanischen Provinz Sonora gehörte. Ferner findet man auch häufig die Schreibweise „Tuczon".

verlaufende, glänzende Säume deutlich gegen einander abgegrenzt werden. In Carleton sind sie etwas breiter und treten daher auch etwas schärfer hervor, als in Ainsa; im ersteren Eisen werden auch fast alle Silicatkörner von den gleichen, hier durchschnittlich etwa 0.01 mm breiten Säumen umgeben, während dies in Ainsa nur bei wenigen Körnern der Fall ist. Man kann diese glänzenden Leisten, wie es schon von Fletcher geschehen ist, als taenit- oder schreibersitähnlich charakterisiren, während Rose dieselben direkt als Taenit, Brezina als Schreibersit bezeichnete. Ich habe keine Beobachtung gemacht, welche gestattet, einen sicheren Schluss auf die Natur derselben zu ziehen. Bei der Behandlung von Stücken der Meteoriten mit verdünnter Salzsäure (1 HCl + 20 aq.) oder mit Kupferchloridchlorammonium blieben keinerlei Blättchen oder Lamellen ungelöst zurück. Da aber sowohl Taenit, als auch Schreibersit bei sehr feiner Vertheilung in merklicher Menge aufgelöst werden können, ist es immerhin möglich, dass eine der beiden Substanzen vorliegt. Nach Glanz, Farbe und Verhalten beim Aetzen könnte man auch an eine Legirung denken, welche nickelreicher ist, als die Hauptmasse des Nickeleisen, aber nicht so nickelreich und damit auch nicht so widerstandsfähig gegen Salzsäure, wie der normale Taenit.

Die erwähnten Nickeleisenkörner sind von wechselnder Grösse; in den vorliegenden Stücken schwankt sie zwischen $\frac{1}{5}$ und 2 cm. Jedes Korn besitzt seinen eigenen Schimmer, so dass ein Theil der Aetzfläche bei bestimmter Beleuchtung lichtgrau und schimmernd, ein anderer Theil dunkelgrau und matt erscheint. Unter dem Mikroskop zeigt das Nickeleisen innerhalb der Zusammensetzungsstücke fleckiges Aussehen; aber die Flecken gehen mit durchaus verschwommenen Contouren in einander über, und von einem Aufbau aus gegen einander abgegrenzten Körnern ist jedenfalls nichts wahrzunehmen. Es treten nur zahlreiche winzige, dicht bei einander liegende, stark glänzende Pünktchen hervor, welche wahrscheinlich durch Reflection des Lichts an den Wandungen kleiner beim Aetzen entstandener Unebenheiten bedingt werden. Sie sind im allgemeinen gleichmässig vertheilt; in einigen Zusammensetzungsstücken ordnen sie sich jedoch

derart aneinander, dass eine Art verwaschener Streifung entsteht, deren Richtung in jedem Korn wechselt. Von Rhabditen, welche nach Brezina orientirt eingelagert sein sollen, habe ich nichts wahrgenommen, ebensowenig von Troilit oder von Schreibersit.

Von den Silicateinlagerungen erweist sich im Dünnschliff weitaus der grösste Theil als Olivin. Derselbe wird, wie schon Wadsworth angibt, von Plagioklas begleitet, welcher sich durch schwache Doppelbrechung und vielfache Zwillingsstreifung leicht vom Olivin unterscheiden lässt. In einem Korn ist letztere nur im centralen Theil vorhanden und setzt an einer schmalen einheitlichen Randzone scharf ab. Ein derartiger zonarer Aufbau ist bekanntlich bei den Gemengtheilen von Meteoriten sehr selten. Nach der Schätzung in 5 Dünnschliffen ist Plagioklas nur in so minimaler Menge vertreten, dass er das Resultat der Analysen nicht in merklicher Weise beeinflussen kann. Die meisten Olivinkörner bestehen aus je einem Individuum, sind nicht selten kugelrund, sonst rundlich oder oval (dann in der Regel doppelt so lang, als breit) und 0.05 bis 0.20 mm gross. Jedoch sinken sie einerseits bis auf 0.01 mm herab, anderseits werden sie vereinzelt bis 1 mm gross. Bei grösseren Dimensionen sind es wohl ausnahmslos Aggregate mehrerer Körner, und die Gesammtform pflegt langgestreckt zu sein. Vereinzelt wurden Körner beobachtet, welche aus zwei geradlinig und scharf gegen einander begrenzten Individuen bestehen, so dass man an Zwillinge denken könnte. Ebenso kommen nur ganz vereinzelt solche Körner vor, an denen Andeutungen von Krystallbegrenzung vorhanden zu sein scheinen. Die Vertheilung ist im ganzen ziemlich gleichförmig und regellos; in Carleton reihen sich jedoch an einigen Stellen der Schnittfläche die Olivine in recht deutlicher Weise zu gebogenen, annähernd parallelen Liniensystemen aneinander, welche sich um mehrere Centren anordnen und ganz unabhängig von dem Verlauf der Grenzen der Nickeleisenkörner sind. Auf dem allerdings erheblich kleineren Stück von Ainsa habe ich diese Erscheinung nicht beobachtet. Hier herrschen auch im höheren Grade rundliche Formen, und die Körner sind durchschnittlich etwas kleiner; da die

Zahl aber etwas grösser ist, so dürfte der Gesammtgehalt an Olivin in beiden Eisen annähernd derselbe sein.

Im Dünnschliff erscheint der Olivin vollständig farblos; undulöse Auslöschung, welche in den Steinmeteoriten häufig vorkommt, wurde nicht beobachtet. Viele Körner sind frei von Interpositionen, andere enthalten kleine, kugelrunde bis rundliche, opake Körnchen (wahrscheinlich von Nickeleisen) oder farblose Einschlüsse mit einem oder mehreren Bläschen (wahrscheinlich von Glas). Bemerkenswerth ist die Seltenheit von Rissen. Den Olivinen von kleinen bis mittleren Dimensionen fehlen sie in der Regel vollständig; in den grösseren Körnern oder Körneraggregaten, deren Zahl verhältnissmässig gering ist, sind sie meist reichlich vorhanden und verlaufen ganz unregelmässig. Eine Auskleidung mit Häuten von Eisenhydroxyd ist recht häufig; letzteres hat sich augenscheinlich erst bei der Herstellung der Dünnschliffe gebildet, da es in den isolirten Körnern nicht beobachtet wird.

Wenn auch im obigen nach den vorliegenden Stücken einzelne Unterschiede zwischen Carleton und Ainsa hervorgehoben wurden, so ist doch zu betonen, dass dieselben sehr geringfügig sind, sich überhaupt nur bei aufmerksamem Vergleich bemerkbar machen und nicht einmal ausreichen, um Stücke der beiden Blöcke mit Sicherheit zu unterscheiden.

Zur Ermittelung der chemischen Zusammensetzung wurde zunächst von jedem Eisen ein grösseres Stück mit kalter verdünnter Salzsäure (1 HCl + 20 aq.) behandelt, um Nickeleisen und Olivin zu trennen und letzteren in hinreichender Menge für eine Analyse zu gewinnen. Die isolirten Körner waren farblos und zum Theil wasserklar, zum Theil etwas getrübt, wahrscheinlich in Folge beginnender Zersetzung durch die Einwirkung der Säure. Da manche Körner mit Nickeleisen verwachsen oder durchwachsen erschienen, wurden alle entfernt, welche sich mit dem magnetischen Messer ausziehen liessen. Aber alle Körner mit opaken Einschlüssen konnten nicht eliminirt werden, ohne die Menge allzusehr zu verringern. Der mit dem Magneten ausgezogene, zum Theil auch mit Methylenjodid vom Olivin abgesonderte schwere Theil wurde mit Salzsäure digerirt und hinterliess einen zumeist

aus Kieselsäure bestehenden Rückstand; die Lösung wurde mit der Hauptlösung vereinigt. So ergab sich zunächst:

	IX (Carleton)	X (Ainsa)
In Lösung gegangener Antheil	96.32	96.61
Rückstand (grösstentheils SiO_2)	0.82	0.67
Olivin	2.86	2.72
	100.00	100.00

Unter IX bis IXc, X und Xa folgen die bei der Untersuchung der Lösung gefundenen Zahlen; Nickel und Kobalt wurden in beiden Analysen zweimal getrennt. Da Carleton und Ainsa im wesentlichen die gleiche Zusammensetzung ergaben, habe ich, um nicht zu viel Material zu opfern, bei Ainsa die Bestimmung von Chlor und Kohlenstoff für unnöthig erachtet und die in Carleton gefundenen Zahlen in die Analyse von Ainsa eingesetzt, was bei den geringfügigen Mengen, um welche es sich handelt, zulässig erscheinen dürfte. IXd und Xb geben die Gesammtzusammensetzung, IXe und Xc die Zusammensetzung des Nickeleisen nach Abzug der übrigen Bestandtheile; der gefundene Schwefel genügt nicht, um das in Lösung gegangene Chrom auf Daubréelith zu verrechnen, wie das in letzter Zeit auch bei mehreren anderen Meteoreisen beobachtet worden ist.

	IX	IXa	IXb	IXc	IXd	IXe	X	Xa	Xb	Xc
Angew. Subst.	0.7409	3.7047	3.4115	2.5137			0.9197	4.5987		
Fe	84.56				84.56	89.32	84.60		84.60	89.40
Ni	8.89				8.89	9.18	9.24		9.24	9.54
Co	1.36				1.36	1.41	0.95		0.95	0.98
Cu		0.026			0.03	0.03		0.016	0.02	0.02
Cr		0.018			0.02	0.02		0.019	0.02	0.02
C				0.036	0.04	0.04			0.04	0.04
S		0.004			Spur			0.014	0.01	
Cl			0.044		0.04				0.04	
P	0.16				0.16		0.17		0.17	
SiO_2		1.72			1.72			1.76	1.76	
MgO		0.59			0.59			0.51	0.51	
CaO		? Spur			? Spur					
Olivin und Rückstand					3.68				3.39	
					101.09	100.00			100.75	100.00

Die Summe von Nickel und Kobalt ist in beiden Analysen gleich, das Verhältniss aber so abweichend, dass dies kaum analytischen Fehlern zugeschrieben werden kann. Nach

dem ziemlich hohen Gehalt an Phosphornickeleisen (in IX 1.04%, in X 1.10%) und dem Fehlen erkennbarer Einlagerungen könnte man zu der Annahme geneigt sein, dass die glänzenden Leisten, welche die Zusammensetzungsstücke und Olivinkörner umsäumen, aus diesem Mineral bestehen, wie Brezina vermuthet.

Die Analysen der mit verdünnter Salzsäure isolirten Olivine ergaben die folgenden Zahlen:

	Carleton	Ainsa
Angew. Subst.	0.2058	0.2291
SiO_2	45.82[1])	44.91
FeO	1.75	2.08
CaO	3.30	1.33
MgO	49.13	51.44
	100.00	99.76
Spec. Gew		3.24—3.27[2])
$SiO_2 : MgO + CaO + FeO$	1 : 1.719	1 : 1.791

Das Resultat der beiden Analysen erscheint recht überraschend. Nach dem hohen Gehalt an Kieselsäure und geringen an Magnesia in den Lösungen IXa und Xa war ein an Eisenoxydul reicher Olivin zu erwarten, während er nach der Untersuchung isolirter Körner unter Berücksichtigung der opaken Einschlüsse so gut wie eisenfrei ist. Ferner hat sich bisher kein meteorischer Olivin, soweit solche analysirt worden sind, als eisenfrei oder auch nur als eisenarm erwiesen.[3]) Es lag daher die Vermuthung nahe, dass Olivinkörner selbst von sehr stark verdünnter Salzsäure in der Kälte merklich angegriffen werden, und dass dabei das Eisensilicat stärker angegriffen wird, als das Magnesiumsilicat, ja, ersteres sich vielleicht vollständig ausziehen lässt. Nach den Erfahrungen bei der Serpentinisirung des Olivin erscheint

---

1) Aus der Differenz berechnet, da die Bestimmung verunglückte.

2) Mit Methylenjodid und der Westphal'schen Wage bestimmt; bei den geringfügigen Dimensionen der Körner ist keine allzu grosse Genauigkeit zu erwarten.

3) Vgl. E. Cohen: Meteoritenkunde, Heft I, 263—264. Stuttgart 1894.

ein derartiger Vorgang a priori durchaus nicht unwahrscheinlich. Dass die analysirten Olivine jedenfalls nicht unverändert geblieben sind, geht aus dem oben beigefügten Verhältniss der Kieselsäure zu den Basen hervor.

Zur Prüfung dieser Frage wurde vollständig frischer, bouteillengrüner Olivin aus böhmischem Basalt etwa auf die gleiche Korngrösse mit dem Olivin aus Muchachos gebracht und ebenso lange (24 Tage) mit kalter Salzsäure (1 HCl + 20 aq.) behandelt (angew. Substanz 0.4438 gr). In dieser Zeit waren 71.97 % in Lösung gegangen, und letztere, sowie der Rückstand ergaben bei der Analyse die folgenden Zahlen:

	Lösung	Rückstand
Angew. Subst.	0.3194	0.1244
SiO_2	38.94	39.06
FeO	16.50	14.25
MgO	41.05	47.22
	96.49	100.53
SiO_2 : FeO + MgO	1 : 1.94	1 : 2.12

Hieraus ergibt sich, dass kalte, stark verdünnte Salzsäure zwar auf Olivin kräftig einwirkt, dass es sich aber im wesentlichen um Auflösung handelt, da der Gehalt an Eisenoxydul in Lösung und Rückstand nur wenig verschieden ist, und dass jedenfalls von einer vollständigen oder fast vollständigen Auslaugung des Eisensilicats nicht die Rede sein kann.

Nachdem durch einen Versuch festgestellt worden war, dass Olivin durch eine Lösung von Kupferchloridchlorammonium nur wenig angegriffen wird, wurde noch ein 17.17 gr schweres Stück von Carleton geopfert und auf diesem Wege der Olivin isolirt. Es wurden 0.749 gr gewonnen; nimmt man an, dass ebenso viel in Lösung gegangen ist, wie bei dem Vorversuch mit böhmischem Olivin (9½ %), so berechnet sich der Gesammtgehalt für Carleton zu 4.82 %, und annähernd den gleichen Gehalt wird man auch für Ainsa annehmen können, da die Gesammtanalysen beider Blöcke (IXd und Xb) sich nur wenig unterscheiden. Die isolirten Körner erwiesen sich als farblos, wasserklar und — soweit man unter

dem Mikroskop sehen konnte — als vollständig frisch. Die Analyse ergab:

Angew. Subst.	0.6257
SiO_2	43.29
FeO [1])	0.52
CaO	1.13
MgO	54.92
	99.86
Spec. Gew.[2])	3.199
$SiO_2 : FeO + CaO + MgO$	1 : 1.95

Damit dürfte zweifellos festgestellt sein, dass ein Forsterit mit geringer Beimischung des Monticellitsilicats vorliegt; die kleine Menge Eisen würde daran nichts ändern, selbst wenn letzteres nicht, wie ich annehme, grösstentheils oder vollständig auf Einschlüsse zurückzuführen wäre. Die Alkalien konnten aus Mangel an Substanz nicht bestimmt werden; da Plagioklas nur sehr spärlich in den Dünnschliffen beobachtet wurde, so können jene höchstens kleine Bruchtheile eines Procents ausmachen.

Unerklärt bleibt allerdings der grosse Ueberschuss an Kieselsäure in den beiden Hauptanalysen (IXd und Xb), welcher sich auch in den oben angeführten Analysen von Smith, Brush und Genth findet und Veranlassung war, dass Fletcher aus letzteren einen Olivin mit etwa 24 % Eisenoxydul berechnete. Die Möglichkeit, dass durch die lange Behandlung der Stücke mit Salzsäure die Glasgefässe angegriffen worden sind, erscheint ausgeschlossen, da alle Analysen in dieser Beziehung übereinstimmen, und die drei älteren Analytiker das Nickeleisen mit den Silicaten durch Salpetersäure oder Königswasser lösten, respective zersetzten. Nach dieser Richtung ist die vorliegende Untersuchung leider nicht abschliessend und bedarf noch einer Ergänzung.

Sieht man von dem Ueberschuss an Kieselsäure ab und vernachlässigt das Eisen im Olivin, so berechnet sich die folgende Zusammensetzung für Carleton; für Ainsa würden

---

1) Wahrscheinlich inclusive etwas Thonerde.

2) Mit Methylenjodid und der Westphal'schen Wage bestimmt.

sich wahrscheinlich, falls die nöthigen Daten vorlägen, fast genau die gleichen Zahlen ergeben.

		Fe	84.02	Fe	84.63	Nickeleisen	
		Ni	8 63	Ni	8.89	Fe	89.32
		Co	1.33	Co	1.37	Ni	9.18
94.07	Nickel-	Cu	0.03	Cu	0.03	Co	1.41
	eisen	Cr	0.02	Cr	0 02	Cu	0.03
		C	0.04	C	0.04	Cr	0.02
				Cl	0.04	C	0.04
				P	0.16		100.00
		Fe	0.58	SiO_2	2.10		
1.04	Schrei-	Ni	0.26	CaO	0.06		
	bersit	Co	0.04	MgO	2.66		
		P	0.16				
						Olivin	
0.07	Lawren-	Fe	0.03			SiO_2	43 58
	cit	Cl	0.04			CaO	1.14
		SiO_2	2.10			MgO	55.28
4.82	Olivin	CaO	0.06				100.00
		MgO	2.66				
100.00			100.00		100.00		

Unter Berücksichtigung der accessorischen Gemengtheile berechnet sich das specifische Gewicht für das Nickeleisen zu 7.7357.

Wadsworth und Fletcher rechnen Muchachos zu den Pallasiten; aber abgesehen davon, dass der Olivin viel spärlicher vertreten ist, zeigt das Nickeleisen in den Pallasiten einen oktaëdrischen Aufbau. Es erscheint mir daher naturgemässer, Muchachos zu den Ataxiten zu stellen, wie es von Brezina geschehen ist, und den Olivin als einen accessorischen Gemengtheil zu betrachten. Den Aufbau aus grösseren Zusammensetzungsstücken hat Muchachos mit Rasgata gemeinsam. Da aber ersteres erheblich reicher an Nickel + Kobalt ist und sich ausserdem durch den accessorischen Gehalt an Olivin unterscheidet, dürfte es zweckmässig sein, aus Muchachos eine besondere Gruppe der Ataxite zu bilden. Beide Blöcke stimmen, wie schon Fletcher betont hat, in allen wesentlichen Charakteren überein.

Das vollständige oder fast vollständige Fehlen von Eisenoxydul im Olivin, obwohl Eisen in so bedeutender Menge bei der Bildung desselben zugegen war, wird sich dadurch erklären, dass der vorhandene Sauerstoff nur ausreichte, Magnesium und Silicium zu oxydiren, welche grössere Verwandtschaft zum Sauerstoff besitzen, als Eisen, Nickel und Kobalt.

Verzeichniss der Meteoriten
in der
Greifswalder Sammlung am 1. Januar 1901.

Von
E. Cohen.

Bei der bedeutenden Vermehrung der Greifswalder Meteoritensammlung in den letzten fünf Jahren erscheint die Herausgabe eines neuen Verzeichnisses angemessen. Anordnung und Abkürzungen sind im wesentlichen die gleichen, wie im letzten Catalog.[1])

Wenn auch die bisherigen Unterabtheilungen der Chondrite keineswegs befriedigend sind, wie dies noch neuerdings von Weinschenk hervorgehoben ist,[2]) so habe ich dieselben doch einstweilen beibehalten, da mir noch nicht genügende Detail-Untersuchungen vorzuliegen scheinen, um schon jetzt eine Aenderung vorzunehmen. Jedenfalls ist aber zu betonen, dass die Mehrzahl der Chondrite ihrer mineralogischen Zusammensetzung nach eine einheitliche Gruppe bildet, und dass die jetzigen Unterabtheilungen nur den Zweck haben, die zahlreichen Vertreter — wenigstens vorläufig — einigermassen übersichtlich zu gruppiren.

Die Zahl der vorhandenen Dünnschliffe wurde aufgeführt, um einen Austausch von Doubletten zu erleichtern. Die mir persönlich gehörigen Stücke sind, wie früher, durch einen Stern kenntlich gemacht. Wo kein Gewicht angegeben ist, beträgt dasselbe unter $^1/_{10}$ gr.; sind mehrere Stücke vorhanden, so bezieht sich die Bruch- oder Schnittfläche auf das grösste Stück.

Abkürzungen: g. M. = ganzer Meteorit; Fr. = Fragment; kl. Fr. = kleine Fragmente; St. = Stück (grösser als Fragment); Pl. = Platte mit beiderseitigen Schnittflächen; o. R. = ohne Rinde; m. R. = mit Rinde; m. n. B. = mit natürlicher Begrenzung; B. = Bruchfläche; S. = Schnittfläche; U. S. = United States.

1) Verzeichniss der Meteoriten in der Greifswalder Sammlung am 1. Juli 1895. Diese Mitth. 1895. XXVII. 51—65.

2) Zur Classification der Meteoriten. Sitz.-Ber. der k. bayer. Akad. d. Wiss. 1899. XXIX. 137—145.

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
		A. Steinmeteorite.									
		I. Achondrite.									
		1. Chladnite.									
1	a	Bishopville, Süd-Carolina, U. S.	25. III. 1843	Chl	3		o. R.	B	3,0	5,2	
	b	- - -	-	-	—	4 Fr.	o. R.			1,6	6,8
2		Shalka, Bancoorah, Ostindien	30. XI. 1850	-	—		o. R.	B	1,5		3,8
		2. Chassignit.									
3		*Chassigny, Langres, Hte. Marne, Frankreich	3. X. 1815	Cha	2		o. R.	S	0,5		0,3
		3. Bustite.									
4		Aubres, Drôme, Frankreich	14. IX. 1836	Bu	—		m. R.	B	3,0		3,9
5		*Bustee, Goruckpur, Ostindien	2. XII. 1852	Bu	—	kl. Fr.	o. R.				
		4. Amphoterite.									
6	a	*Manbhoom, Bengalen, Ostindien	22. XII. 1863	Am	6		o. R.	B	4,5	9,4	
	b	— — —	-	-	—		o. R.	B	1,0	0,8	
	c	— — —	-	-	—		m. R.	B	0,5	0,9	11,1
		5. Ureilit.									
7		Nowo-Urei, Gouv. Pensa, Russland	22. IX. 1886	Ur	1		o. R.	S	1,0		1,5
		6. Eukrite.									
8	a	Stannern, Iglau, Mähren, Oesterreich	22. V. 1808	Eu	3		m. R.	B	6,5	25,7	
	b	— — — —	-	-	—		m. R.	B	3,0	9,8	

	c	Stannern, Iglau, Mähren, Oesterreich	22. V. 1808	Eu	—		o. R.	B	1,0	1,1		
	d	* - - - - -	-	-	—	2 Fr.	o. R.			0,8	37,4	
9		Jonzac, Saintonge, Frankreich	13. VI. 1819	Eu	5		m. R.	B	1,0		1,4	
10	a	Juvinas, Ardêche, Frankreich	15. VI. 1821	Eu	2		o. R.	B	1,0	1,9		
	b	- - -	-	-	—	3 St.	o. R.			2,5	4,4	
		7. Howardite.										
11	a	*Saukt Nicolas, Mässing, Bayern	13. XII. 1803	Ho	2	2 Fr.	o. R.	B	1,0	1,3		
	b	* - - - -	-	-	--	Fr.	m. R.				1,3	
12		*Luotolaks, Wiborg, Finland	13. XII. 1813	Ho	1	kl. Fr.	m R.				0,8	
13		*Bialystock (Jasly), Polen, Russland	5. X. 1827	Ho	2		o. R	B	0,5		0,6	
14		*Frankfort, Franklin Co., Alabama, U. S.	5. XII. 1868	Ho	2		m. R.				0,3	
15		*Pawlowka, Saratowsk, Russland	2. VIII. 1882	Ho	1		m. R.	S	1,5		3,5	
		II. Chondrite										
		1. Howarditische Chondrite.										
16		Siena, Lucignan d'Asso, Toscana	16. VI. 1794	Cho	1		m. R.	B	2,5		4,2	
17		*Krähenberg, Rheinpfalz, Bayern	5. V. 1869	Cho	1		m. R.					
18		Jeliza-Gebirge, Serbien	1. XII. 1889	Cho	3		m. R.	S	8,0		23,6	
19		*Ottawa, Franklin Co., Kansas, U. S.	9. IV. 1896	Cho	1		o. R.	B	2,5		6,4	
		2. Weisse Chondrite.										
20		*Mauerkirchen, Oesterreich	20. XI. 1768	Cw	1		o. R.	B	0,5		0,2	
21		Jigalowka, Charkow, Russland	13. X. 1787	Cwa		kl. Fr.	m. R.				0,3	
22	a	Wold Cottage, Yorkshire, England	13. XII. 1795	Cwa	2		o. R.	B	6,5	15,4		
	b	- - -	-	-	--		m. R.	B	5,0	8,4		
	c	- - -	-	-	—			S	1,0	1,2	25,0	
23		Alexejewka, Bachmut, Ekaterinoslaw, Russland	15. II. 1814	Cw	1		o. R.	B	2,5		6,1	

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
24		*Zaborzika, Volhynien, Russland	10. IV. 1818	Cw	1	2 St.	m. R.				1,1
25	a	Politz, Gera, Reuss, Deutschland	13. X. 1819	Cwa	3		m. R.	B	1,0	1,3	
	b	- - - -	-	-	—	kl. Fr.	m. R.	B		0,3	1,6
26	a	Honolulu, Owahu, Sandwich-Inseln	14. IX. 1825	Cwa	4		o R.	B	2,5	4,2	
	b	* - - -	-	-	—		o. R.	B		0,3	4,5
27	a	*Mordvinovka, Pawlograd, Russland	19. V. 1826	Cw	2		m. R.	B	1,5	2,0	
	b	* - - -	-	-	—		o. R.	B	1,0	1,4	
	c	* - - -	-	-	—		m. R.	B	1,0	0,9	4,3
28		*Hartford, Linn Co., Jowa, U. S.	25. II. 1847	Cwa	1		o. R.	B	2,0		2,6
29	a	*Kaande, Insel Oesel, Livland, Russland	11. V. 1855	Cw	3		o. R.	B	1,5	1,9	
	b	- - - -	-	-	—	kl. Fr.	o. R.			0,6	2,5
30		Scheikahr Stattan, Buschhof, Curland, Russland	2. VI. 1863	Cwa	4		m. R.	B	4,5		8,1
31		*Touriunes-la-Grosse, Tirlemont, Belgien	7. XII. 1863	Cw			o. R.	B	0,5		0,5
32		*Dolgowoli, Luzk, Volhynien, Russland	26. VI. 1864	Cw	2		o. R.	B	1,0		0,7
33		Bandong, Preanger, Java	10. XII. 1871	Cwb	2		m. R.	B	3,0		6,5
34		*Aleppo, Haleb, Kleinasien	1873	Cwb	4		o. R.	B	1,5		2,5
35		*Vavilovka, Gouv. Cherson, Russland	19. VI. 1876	Cwb	2		o. R.	B	1,5		2,5
36	a	Grossliebenthal, Odessa, Russland	19. I. 1881	Cwa	4		m. R.	B	1,5	3,1	
	b	* - - -	-	-	—		m. R.	B	1,0	1,1	2,4
37	a	Mecs, Klausenburg, Siebenbürgen	3. II. 1882	Cwa	2	4 g. M.	m. R.			225,7	

	b	Moes, Klausenburg, Siebenbürgen	3. II. 1882	Cwa	--		m. R.	B	5,5	53,7	
	c	- - -	-	-	—		m. R.	B	3,5	50,9	330,3
38	a	Madrid, Spanien	20. II. 1896	Cwa	2		o. R.	B	1,0	2,2	
	b	- -	-	-	-		m. R.				2,2
39	a	*Lançon, Aix en Provence, Bouches du Rhône, Frankr.	20. VI. 1897	Cwa	3		m. R.	B	2,0	4,0	
	b	* - - - -	-	-	—		o. R.	B	4,5	8,6	12,6
		3. Intermediäre Chondrite									
40		Laigle, l'Orne, Frankreich	26. IV. 1803	Cib	2		m. R.	B	1,5		3,0
41		Agen, Lot-et-Garonne, Frankreich	5. IX. 1814	Cia	3		o. R.	B	2,0		6,2
42		Vouillé, Poitiers, Vienne, Frankreich	13. V. 1831	Cia	3		m. R.	B	5,0		22,7
43		Chandakapoor, Beraar, Ostindien	6. VI. 1838	Cib	3		m. R.	B	7,5		24,7
44		*Chatean Renard, Loiret, Frankreich	12. VI. 1841	Cia	5		o. R.	B	2,0		2,3
45		Durmma, Wanikaland, Ostafrika	6. III. 1853	Cia	1		o. R.				0,6
46		*New Concord, Guernsay Co., Ohio, U. S.	1. V. 1860	Cia	1		m. R.	B	2,0		3,3
47		Dhurmsala, Lahore, Ostindien	14. VII. 1860	Ci	2		o. R.	B	12,0		44,2
48		Butsura, Gorneckpur, Ostindien	12 V 1861	Ci	2		o. R.	S	4,5		14,2
49		Nerft, Curland, Russland	12. IV. 1864	Cia	6		m. R.	B	3,5		8,4
50		*Laborel, Drôme, Frankreich	14. VI. 1871	Cib	6		m. R.	B	13,0		77,6
51		Alfianello, Brescia, Prov. Cremona, Italien	16. II. 1883	Ci	2		o. R.	B	7,0		38,0
52		Maêmê, Hislugari, Satsuma, Japan	10. XI. 1886	Cia	3		m. R.	B	6,0		36,2
53	a	Bjelokrynitschie, Volhynien, Russland	1. I. 1887	Cib	4		m R.	S	6,5	20,2	
	b	* - - -	-	-	—		m. R.	S	0,5	0,6	20,8
54		*Zabrodje, Gouv. Wilno, Russland	22. IX. 1893	Cia	2	5 Fr.	m. R.	B			1,4
55	a	Bori, Badnur, Ostindien	9. V. 1894	Cia	3	2 St.	m. R	B	1,0	1,7	
	b	- - -	-	-	—	kl. Fr.	m. R.	B		3,1	4,8
56		Fisher, Pols Co., Minnesota	12. VI. 1894	Ci	3		m. R.	B	3,0		6,1

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
57		*Zavid, Bosnien	1. VIII. 1897	Cia	4		o. R.	B	10,5		24,5
58		*Gambat, Khairpur, Indien	15. IX. 1897	Cia			o. R.	B	0,5		0,6
		4. Graue Chondrite.									
59		Barbotan, Landes, Frankreich	24. VII. 1790	Cga	2		m. R.	B	15,5		62,5
60		Charsonville, Loiret, Frankreich	23. XI. 1810	Cga	4		m. R.	B	2,0		3,0
61	a	*Chantonnay, Vendée, Frankreich	5. VIII. 1812	Cgb	2		o. R.	S	8,0	3,3	
	b	- - -	-	-	—	9 Fr.	o. R.			5,5	8,8
62		Limerick, Adair, Irland	10. IX. 1813	Cgb	2		o. R.	B	5,0		7,8
63		*Seres, Macedonien, Türkei	VI. 1818	Cg		2 Fr.	o. R.				0,2
64	a	Lasdany, Lixna, Russland	12. VII. 1820	Cga	2		o. R.	B	5,5	16,8	
	b	- - -	-	-	—	2 St.	m. R.			2,3	19,1
65		*Grüneberg, Seifersholz, Prov. Schlesien	22. III. 1841	Cga	2		m. R				0,2
66		Monroe, Cabarras Co., Nord-Carolina, U. S.	31. X. 1849	Cga	1		o. R.	B	4,0		18,2
67	a	Parnallee, Madura, Ostindien	28. II. 1857	Cga	4		m. R.	B	2,0	3,5	
	b	- - -	-	-	—		o. R.	B	1,5	1,7	
	c	- - -	-	-	—		m. R.	S	0,5	0,7	5,9
68		Veresegyhaza, Ohaba, Siebenbürgen	10. X. 1857	Cga	2		m. R.	B	2,0		3,8
69		Kakowa, Temeser Banat, Ungarn	19. V. 1858	Cga			m. R.	B	1,0		0,6
70		Knyahinya, Unghvarer Com., Ungarn	9. VI. 1866	Cg	2		m. R.	B	6,5		26,4
71	a	Elgueras, Cangas de Onis, Spanien	6. XII. 1866	Cgb	9		m. R.	B	9,5	55,3	
	b	* - - -	-	-	—		m. R.	B	11,0	69,3	124,6

72	a	*Pultusk, Polen, Russland		30. I. 1868	Cgb	8		m. R.	S	10,5	58,3	
	b	- - -		-	-	—	g. M.	m. R.			39,4	
	c	- - -		-	-	—	21 g. M.	m. R.			92,4	
	d	* - - -		-	-	—	35 g. M.	m. R.			92,0	
	e	* - - -		-	-	—	23 g. M.	m. R.			98,2	380,3
73		Castalia, Nash Co, Nord-Carolina, U. S.		14. V. 1874	Cgb	5		m. R.	B	2,5		2,3
74	a	Homestead, Jowa, U. S.	grauer Stein	12. II. 1875	Cgb	3		m. R.	B	6,0	10,8	
	b	* - - -	- -	-	-	—		m. R.	B	1,0	2,7	
	c	* - - -	- -	-	-	—	6 St.	o. R.			9,5	23,0
	d	* - - -	grüner Stein	-	-	4		o. R.	S	14,5	12,0	
	e	* - - -	- -	-	-	—	2 St.	o R.	B	1,0	7,1	19,1
75		*Ställdalen, Nya Kopperberg, Schweden		28. VI. 1876	Cgb	2	4 St.	m. R.	B	4,4		24,2
76		*Midt Vaage, Tysnes, Norwegen		20. V. 1884	Cgb	4		m. R.	B	5,0		22,0
77		*Gerona (La Pólvara), Prov. Gerona, Spanien		1898	Cgb	4	3 St.	o. R.				2,7
		5. Orvinit.										
78	a	Orvinio, Rom, Italien		31. VIII. 1872	Co	1		o. R.	S	5,0	15,6	
	b	- - -		-	-	—		o. R.			0,3	15,9
		6. Tadjerit.										
79		Tadjera, Constantine, Algier		9. VI. 1867	Ct	1		o. R.	S	0,5		0,7
		7. Schwarze Chondrite.										
80		Renazzo, Ferrara, Italien		15. I. 1824	Cs		2 St.	o. R.	B	0,5		1,4
81	a	Mikenskoi, Grosnaja, Kaukasus		28. VI. 1861	Cs	3		m. R.	B	4,0	6,9	
	b	* - - -		-	-	—	2 Fr.	o. R.			0,5	7,4
82	a	Mac Kinney, Collen Co., Texas, U. S		1870	Cs	3		m. R.	B	30,0	45,3	
	b	* - - - -		-	-	–		o. R.	B	3,5	3,2	48,5

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
83		*Sewrukof, Belgorod, Kursk, Russland	11. V. 1874	Cs	2	kl. Fr.	o. R.				1,0
84	a	Farmington, Washington Co., Kansas, U. S.	25. VI. 1890	Cs	5		o. R.	B	10,5	14,8	
	b	- - - -	-	-	—		o. R.	B	10,0	20,2	35,0
		8. Kohlige Chondrite.									
85		Alais, Gard, Frankreich	15. III. 1806	K		kl. Fr.	o. R.				1,6
86	a	*Cold Bokkeveld, Capland, Südafrika	13. X. 1838	K			m. R.	B	5,0	11,0	
	b	- - -	-	-		kl. Fr.	o. R.			1,5	12,5
87		Kaba, Debreczin, Ungarn	15. IV. 1857	K			o. R.	B	0,7		0,7
88	a	Orgueil, Tarn et Garonne, Frankreich	14. V. 1864	K		kl. Fr.	o. R.			5,0	
	b	* - - -	-	-			m. R.			1,4	6,4
89	a	Nagaya, Entre Rios, Argentinien	1. VIII. 1879	K			m. R.	B	19,0	61,8	
	b	* - - -	-	-		kl. Fr.	m. R.			9,0	70,8
90	a	*Mighëi, Gouv. Cherson, Russland	9. VI. 1889	K			o. R.	B	9,0	6,3	
	b	* - - -	-	-			m. R.	B	3,5	7,2	13,5
		9. Kohliger Kügelchenchondrit.									
91		Indarch, Transkaukasien, Russland	7. IV. 1891	Kc	4		o. R.	B	2,0		2,2
		10. Kügelchenchondrite.									
92		Krawin, Plan, Tabor, Böhmen	3. VII. 1753	Ccb			o. R.	B	1,5		2,3
93		*Bjelaja Zerkow, Kiew, Ukraine, Russland	16. I. 1796	Cc	3		m. R.	B	2,0		2,4
94	a	Timoschin, Smolensk, Russland	25. III. 1807	Cc	2		o. R.	B	3,5	8,6	

	b	Timoschin, Smolensk, Russland	25. III. 1807	Cc	—		o. R.	B	2,5	7,1	
	c	- - -	-	-	—		o. R.	S	0,5	1,0	16,7
95		Mooresfort, Tipperary, Irland	VIII. 1810	Ccb	1		o. R.	B	4,0		12,7
96		Le Pressoir (Bois de Fontaine), Indre-et-Loir, Frankreich	25. I. 1845	Cc	3		o. R.	B	6,0		11,0
97		Kesen, Iwate, Japan	13. VI. 1850	Ccb	4		m. R.	B	9,0		25,7
98		Borkut, Marmaros, Ungarn	13. X. 1852	Cc		kl. Fr.	o. R.				1,6
99		Guarrenburg, Bremervörde, Hannover, Deutschland	13. V. 1855	Ccb	4		m. R.	B	13,0		34,1
100	a	Trenzano, Brescia, Italien	12. XI. 1856	Cca	4		m. R.	B	6,5	9,0	
	b	* - - -	-	-	—		m. R.	B	1,0	1,2	10,2
101		*Quenggonk, Pegu, Hinterindien	27. XII. 1857	Cc			m. R.	B	1,0		1,2
102		*Anssun, Montréjeau, H^{te} Garonne, Frankreich	9. XII. 1858	Cc	5		m. R.	S	9,5		31,3
103	a	*Hessle, Upsala, Schweden	1. I. 1869	Cc	3	g. M.	m. R.			0,3	
	b	* - - -	-	-	—		m. R.	B		10,9	11,2
104		Waconda, Mitchell Co., Kansas, U. S.	1874	Ccb	4		o. R.	B	6,0		15,4
105		*Zsadany, Temeser Banat, Ungarn	31. III. 1875	Cc	2		m. R.	B	3,5		12,9
106		*Sarbanovac, Sokobanja, Alexinac, Serbien	13. X. 1877	Cc	3	kl. Fr.	m. R.				1,6
107		*Tieschitz, Prerau, Mähren	15. VII. 1878	Cc	2		m. R.	B	2,0		5,7
108		*Gnadenfrei, Preussisch-Schlesien	17. V. 1879	Cc	2		m R.	B	2,5		5,5
109		Ochansk, Taborg, Perm, Russland	30. VIII. 1887	Ccb	2		o. R.	B	9,0		37,2
110		Antifona, Collescipoli, Terni, Italien	3. II. 1890	Cc	3		m. R.	B	7,0		45,7
111		*Misshof, Curland, Russland	10. IV. 1890	Cc	1		m. R.	B	0,5		0,6
112	a	Forest City, Winnebago Co., Jowa, U. S.	2. V. 1890	Ccb	4		m. R.	B	3,5	24,1	
	b	- - - -	-	-	—		m. R.	B	4,8	24,9	49,0
113	a	*Bath, Süd Dakota, U. S.	29. VIII. 1892	Ccb	3		m. R.	B	10,0	55,3	
	b	- - -	-	-	—		m. R.	B	2,5	4,5	59,8

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
114	a	*Bjurböle, Stensbölle Fjord, Borgâ, Finland	12. III. 1899	Cca	4		m. R.	B	28,0	290.0	
	b	* - - - -	-	-	—		o. R.	B	24,0	129,6	
	c	* - - - -	-	-	—		o. R.	B	16,0	85,4	505,0
		11. Ornansite.									
115		Ornans, Salins, Doubs, Frankreich	11. VII. 1868	Cco			m. R.	B	2,0		2,2
116	a	*Warrenton, Missouri, U. S.	3. I. 1877	Cco	1	kl. Fr.	o. R.			0,4	
	b	* - - -	-	-	—		o. R.	B	1,5	2,4	2,8
117		Ngawi, Djogorogo, Java	3. X. 1883	Ccob	2		m. R.	B	1,0		1,3
118	a	Allegan, Allegan Co., Michigan, U. S.	10. VII. 1899	Cco	4		o. R.	B	5,0	18,2	
	b	- - - -	-	-	—		m. R.	B	2,0	3,5	
	c	- - - -	-	-	—	kl. Fr.	o. R.			1,1	
	d	* - - - -	-	-	—		o. R.		3,5	8,1	30,9
		12. Krystallinische Kügelchenchondrite.									
119		*Richmond, Henrico Co., Virginien, U. S.	14. VI. 1828	Cck	2		o. R.				0,1
120		*Prairie Dog Creek, Decatur Co., Kansas, U. S.	1893	Cck	2		o. R.	S	0,5		0,5
121	a	*Sawtschenskoje, Cherson, Russland	27. VII. 1894	Cck	2		o. R.	B	3,4	5,2	
	b	* - - -	-	-	—	5 St.	m. R.			2,4	7,6
122		Ambapur Nagla, Sikandra Ras, Ostindien	27. V. 1895	Cck	1		o. R.	B	7,0		7,5
123		*Meuselbach, Amt Gehren, Schwarzburg-Rudolstadt	19. V. 1897	Ccka	1		m. R.	S	1,0		2,8
		13. Krystallinische Chondrite.									
124		Ensisheim, Oberelsass, Deutschland	16. XI. 1492	Ckb	1		o. R.	B	3,0		14,3

125		Erxleben, Magdeburg, Preussen	15. IV. 1812	Ck	1		m. R.	B	21,0		128,8
126		Klein-Wenden, Erfurt, Preussen	16. IX. 1843	Ck	3		o. R.	B	1,5		1,9
127		Pillistfer, Livland, Russland	S. VIII. 1863	Ck	4		m. R.	B	5,0		12,1
128	a	Kernouvé, Clégnérec, Bretagne, Frankreich	24. V. 1869	Ck	1		m. R	S	5,5	18,0	
	b	* - - - -	-	-	—		o. R.			0,2	18,2
129		Tjabé, Pandangan, Java	19. IX. 1869	Ck	2	St. u. kl. Fr.	m. R.				2,8
130	a	Bluff Settlement, La Grange, Fayette Co., Texas, U. S.	ca. 1878	Ck	9		o. R.	B	10,0	18,1	
	b	* - - - - -	-	-	—		m. R.			1,7	19,8
131		*Toke uchi mura, Yofugori, Tamba, Japan	18. II. 1880	Ck			m. R.				0,2
132		Kansada, Ness Co., Kansas, U. S.	1884	Ck	2	Pl.	m. R.	S	12,0		38,3
133		*Alastoewa, Djati Pengilon, Java	19. III. 1884	Ck	1	Spl.	o. R.				0,1
134		Pipe Creek, Bandera Co., Texas, U. S.	1887	Cka	1	Pl.	o. R.	S	21,0		12,5
135		*Carcote, Wüstencordillere, Chile	1888	Ck	3		m. R.	B	2,0		4,4
136		*Ergheo, Brava, Somali-Halbinsel, Afrika	VII. 1889	Ck	2		m. R.	B	3,0		16,3
137	a	Long Island, Philipps Co, Kansas, U. S.	1891	Ck	2		o. R.	S	6,5	25,1	
	b	* - - - -	-	-	—		o. R.	B	5,0	25,5	50,6
138		*Guarena, Badajoz, Spanien	20. VII. 1892	Ck	2		m. R.	B	6,0		10,8
139	a	Oakley, Logan Co., Kansas, U. S.	1895	Ck	2		o. R.	S	30,0	135,9	
	b	- - - -	-	-	—		o. R.	S	1,5	4,4	140,3

III. Siderolithe.

1. Mesosiderite.

140	a	*Hainholz, Paderborn, Westfalen, Preussen eisenreich	1856	M	1		o. R.	S	5,5	21,4	
	b	* - - - - eisenarm	-	-	—		o. R.	S	5,0	10,8	32,2
141	a	Miney, Taney Co., Missouri, U. S.	1856	M	5		o. R.	S	18,0	71,6	
	b	* - - - -	-	-	—		o. R.	S	3,0	9,8	81,4

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Dünnschliffe	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
142	a	Estherville, Emmet Co., Jowa, U. S. Eisen + Silicate	10. V. 1879	M	1	6 g. M.	o. R.	S	20,0	71,7	
	b	- - - - Eisen	-	-	—		m. R.			24,2	
	c	* - - - - Silicate	-	-	6		o. R.	S	1,0	0,7	96,6
143		*Karand, Veramin, Teheran, Persien	V. 1880	M			o. R.	B	3,0		3,6
144		Llano del Inca, Taltal, Atacama, Chile	1888	M	5		o. R.	B	4,0		12,7
145		Dona Inez, Chile	1888	M	4		o. R.	S	3,5		11,6
		2. Grahamite.									
146	a	*Sierra de Chaco, Atacama, Chile	1862	G	7	2 Pl.	m. R.	S	67,0	522,5	
	b	- - -	-	-	—	Pl.	o. R.	S	14,5	14,4	536,9
147	a	Crab Orchard (Powder Mill Creek), Rockwood, Tenn., U.S.	1886	G	5		m. R.	S	36,0	97,1	
	b	- - - - -	-	-	—	2 St.	m. R.	S	1,5	4,7	101,8
148		Morristown, Hamblen Co., Tennessee, U. S.	1887	G	2		o. R.	S	11,5		34,1
		3. Lodranit.									
149		Lodran, Mooltan, Ostindien	1. X. 1886	Lo			o. R.				2,0
		B. Eisenmeteorite.									
		I. Lithosiderite.									
		1. Siderophyr.									
150		Rittersgrün, Schwarzenbach, Sachsen, Deutschland	1847	S	3	Pl.	m. u. B.	S	54,0		124,0

		2. Pallasite.										
151		Krasnojarsk, Sibirien (Pallaseisen)	1749	P		5 St.						48,1
152	a	*Imilac, Atacama, Südamerika	1800	P	5					104,2		
	b	- - -	-	-	—					12,7		
	c	- - -	-	-	—	Pl.		S	2,0	3,7		
	d	* - - -	-	-	—	2 St.				11,1		
	e	*Campo del Pucara, Catamarca, Argentinien	1879	-	2		m. n. B.	S	4,5	29,2		
	f	* - - -	-	-	—	kl. St.				0,9	161,8	
153		Albacher Mühle, Bitburg, Eifel, Deutschl.; geschmolzen	1802	P							85,9	
154		Eagle Station, Carroll Co., Kentucky, U. S.	1880	P	3		m. n. B.	S	27,0		72,2	
155		Jamyschewa, Pawlodar, Sibirien	1885	P	4	Pl.		S	2,0		4,7	
156	a	Brenham Township, Kiowa Co., Kansas, U. S.	1886	P	5	Pl.	m. n. B.	S	24,5	84,9		
	b	- - - -	-	-	—	Pl.	m. n. B.	S	36,0	38,4	123,3	
		II. Meteoreisen.										
		1. Oktaëdrische Eisen.										
		a. mit feinsten Lamellen.										
157		*Tocavita b. Santa Rosa, Columbien	1810	Off		Pl.	m. n. B.	S	1,5		2,9	
158		*Saltriver, Kentucky, U. S.	1850	Off		Pl.	m. n. B.	S	7,5		15,5	
159		Tazewell, Tennessee, U. S.	1853	Off		Pl.		S	8,0		15,8	
160		Butler, Bates Co., Missouri, U. S.	1874	Off		Pl.		S	7,5		12,5	
161		Carlton, Hamilton Co., Texas, U. S.	1887	Off		Pl.	m. n. B.	S	30,0		84,0	
162		Ballinoo, Murchisonfluss, Westaustralien	1893	Off		Pl.	m. R.	S	10,5		46,3	
163		Mungindi, Queensland, Australien	1897	Off		Pl.	m. n. B.	S	6,5		23,9	
		b. mit feinen Lamellen.										
164		Chupaderos, Chihuahua, Mexico	1581	Of		Pl.	m. n. B.	S	7,0		36,6	

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
165		Prambanan, Soerakarta, Java, Asien	1784	Of	Pl.	m. n. B.	S	10,0		38,4
166		*Putnam Co., Georgia, U. S.	1839	Of	Pl.	m. n. B.	S	4,5		3,6
167	a	*Bethanien, Grossnamaland, Südafrika	1860	Of	Pl.	m. n. B.	S	43,0	126,4	
	b	- (Löwenfluss) - -	1853	-	Pl.	m. n. B.	S	9,0	31,3	157,7
168		*Jewell Hill, Madison Co., Nord-Carolina, U. S.	1854	Of	Pl.	m. n. B.	S	7,5		6,8
169		Lagrange, Oldham Co., Kentucky, U. S.	1860	Of	Pl.	m. n. B.	S	13,5		36,9
170		*Bückeberg, Obernkirchen, Preussen	1863	Of	Pl.	m. n. B.	S	3,5		5,8
171		Walker Township, Grand Rapids, Michigan, U. S.	1883	Of	Pl.	m. n. B.	S	8,5		26,8
172		Jamestown, Stutsman Co , N. Dakota, U. S.	1885	Of	Pl.	m. n. B.	S	9,0		53,9
173		St. Genevieve Co., Missouri, U. S.	1888	Of	Pl.	m. n. B.	S	11,0		81,6
174	a	Bella Roca, Sierra de San Francisco, Durango, Mexico	1888	Of	Pl.	m. n. B.	S	10,0	19,1	
	b	* - - - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	16,0	53,0	72,1
175		Bridgewater Station, Burke Co., Nord-Carol., U S.	1890	Of	Pl.	m. n. B.	S	9,5		35,3
176	a	*Quesa, Enguera, Valencia, Spanien	1. VIII. 1898	Of			S	1,5	3,7	
	b	* - - - - (Veränderungszone)	-	-			S	0,5	0,3	4,0
		c. mit mittleren Lamellen.								
		α. Kamazit schraffirt.								
177	a	Toluca, Mexico	1784	Om	Pl.	m. n. B.	S	76,0	856,0	
	b	- -	-	-	Pl.		S	10,0	87,4	
	c	- - Widm. Fig. d. Anlaufen	-	-	Pl.	m. n. B.	S	20,5	54,8	

	d	Tolnca, Mexico	Schnitt parallel 0	1784	Om	Pl.	m. n. B.	S	18,0	40,0			
	e	- -	- - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	18,0	50,1			
	f	* - -	- - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	12,0	7,1			
	g	- -	- - ∞ 0 ∞	-	-	Pl.	m. n. B.	S	24,0	75,3			
	h	- -	mit Troilit	-	-	Pl.	m. n. B.	S	12,0	56,9			
	i	* - -	- -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	20,0	45,3			
	k	* - -	- Graphit u. Troilit	-	-	Pl.	m. n. B.	S	16,0	36,0			
	l	* - -	Kamazit kaum schraffirt	-	-	g. M.	m n. B.			1570,0			
	m	* - -	- - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	8,0	17,6			
	n	* - -	- - -	-	-		m. n. B.	S	3,0	8,4	2904,9		
178		Werchne Udinsk, Niro, Witim, Sibirien		1854	Om	Pl.	m. n. B.	S	8,5		30,9		
179		Staunton, Augusta Co., Virginien, U. S.		1858	Om	Pl.	m. n B.	S	24,0		160,0		
180		Cleveland, East Tennessee, U. S.		1860	Om	Pl.	m. n. B.	S	6,5		21,6		
181		Coopertown, Robertson Co., Tennessee, U. S.		1860	Om	Pl.	m. n. B.	S	6,0		26,7		
182		*Juncal, Paypote, Cordill. v. Atacama, Chile		1866	Om	Pl.		S	1,5		3,1		
183		Sacramento Mountains, Eddy Co., Neu-Mexico, U. S.		1876	Om			S	8,0		110,3		
184		Dalton, Whitfield Co , Georgia, U. S.		1877	Om	Pl.	m. n. B.	S	4,0		11,2		
185		Joe Wright, Independence Co., Arkansas, U. S.		1884	Om	Pl.	m. n. B.	S	36,5		113,0		
186		Mercedítas, Chanaral, Chile		1884	Om	Pl.		S	23,0		96,7		
187		*Matatiela, Kokstad, Griqualand Ost, S. Africa		1885	Om	Pl.	m. n. B.	S	24,0		50,2		
188		Tonganoxie, Leavenworth Co., Kansas, U. S.		1886	Om	Pl.	m. n. B.	S	9,5		32,2		
189		Kokstad, Griqualand Ost, Süd-Afrika		1887	Om	Pl.	m. n. B.	S	18,5		47,0		
190		Thurlow, Hastings Co., Ontario, Canada		1888	Om	Pl.	m. n. B.	S	10,5		35,1		
191		Oroville, Butte Co., Californien, U. S.		1893	Om	Pl.	m. n. B.	S	6,0		12,9		
192		Arlington, Sibley Co., Minnesota, U. S.		1894	Om	Pl.	m. n. B.	S	4,0		18,1		
193		Nocoleche Station, Wanaaring, Neu-Süd-Wales		1897	Om	Pl.	m. n. B.	S	9,0		15,3		

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
194	a	San Angelo, Tom Green Co., Texas, U. S.	1897	Om	Pl.	m. n. B.	S	8,5	38,5	
	b	- - - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	2,5	3,4	41,9
195		Magdalena, Socorro Co., Neu-Mexico, U.S. (Luis Lopez)	1899	Om	Pl.	m. n. B.	S	4,5		12,3
		β. Kamazit körnig oder fleckig.								
196		Elbogen, Böhmen	ca. 1400	Om	Pl.		S	5,0		15,0
197		Caille, Grasse, Dep. Var, Frankreich	ca. 1600	Om			S	12,0		27,7
198		Descubridora, Catorze, S. Luis Potosi, Mexico	1780	Om	Pl.		S	11,0		87,1
199		Charcas, San Luis Potosi, Mexico	1804	Om	Pl.		S	22,5		95,6
200	a	Misteca, Oaxaca, Mexico	1804	Om			S	10,5	92,0	
	b	* - - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	2,5	6,7	
	c	* - - -	-	-		m. n. B.	S	3,5	9,3	108,0
201		Durango, Mexico	1804	Om	Pl.	m. n. B.	S	3,5		21,2
202		Lenarto, Sároser Com., Ungarn	1814	Om	Pl.	m. n. B.	S	29,0		40,5
203		Carthago (Coney Fork), Smith Co., Tennessee, U. S.	1840	Om	Pl.		S	20,5		61,3
204		*Ruffs M^{t}, Lexington Co., Süd-Carolina, U. S.	1850	Om	Pl.	m. n. B.	S	4,0		2,3
205		Fort Pierre, Nebrasca, Missouri, U. S.	1856	Om	Pl.		S	14,0		16,9
206		Trenton, Milwaukee, Washington Co., Wisconsin, U. S.	1858	Om		m. n. B.	S	1,5		4,9
207		*Marshall Co., Kentucky, U. S.	1856	Om	Pl.		S	11,5		5,7
208		Costilla Peak, Cimaron Range, Costilla Co., Neu-Mexico	1881	Om	Pl.	m. n. B.	S	22,0		150,5

209	a	Glorieta Mt^{s}. Canoncito, St^{a} Fé Co., Neu-Mexico, U. S.	1884	Om	Pl.	m. n. B.	S	46,0	143,5	
	b	- - - - -	-	-	Pl.		S	49,0	71,9	215,4
210		Puquios, Chile, Südamerika	1885	Om	Pl.	m. n. B.	S	12,5		54,4
211		Thunda, Windorah, Queensland, Australien	1886	Om	Pl.		S	11,0		44,2
212		Welland, Ontario, Canada	1888	Om	Pl.		S	9,0		34,6
213		Independence, Kenton Co., Kentucky, U. S.	1889	Om	Pl.	m. n. B.	S	15,0		93,2
214		*Apoala, Oaxaca, Mexico	1890	Om	Pl.	m. n. B.	S	3,0		8,1
215		El Capitan Range, Bonito, Neu-Mexico, U. S.	1893	Om	Pl.	m. n. B.	S	5,0		14,1
216		Plymouth, Marshall Co., Indiana, U. S.	1893	Om	Pl.	m. n. B.	S	25,0		109,0
217		Cherokee Mills, S. W. Canton, Cherokee Co., Georgia, U. S.	1894	Om	Pl.	m. n. B.	S	13,5		45,4
218	a	Roebourne, Hammersley Range, Queensland, Austr.	1894	Om	Pl.	m. n. B.	S	5,5	33,0	
	b	- - - -	-	-	Pl.		S	5,5	7,8	40,8
219		Oscuro Mountains, Socorro Co., Neu-Mexico, U. S.	1895	Om	Pl.	m. n. B.	S	18,5		15,8
220		Moctezuma, Sonora, Mexico	?	Om	Pl.		S	5,5		14,6
		d. mit groben Lamellen.								
221	a	Bendegó, Bahia, Brasilien	1784	Og	Pl.	m. n. B.	S	31,0	213,0	
	b	* - - -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	35,0	218,0	431,0
222		Bohumilitz, Prachin, Böhmen	1829	Og	Pl.		S	2,0		7,6
223		*Wichita Co., Brazos, Texas, U. S.	1836	Og	Pl.	m. n. B.	S	7,5		17,0
224	a	*Cosby's Creek, Sevier Co., Tennessee, U. S.	1840	Og	Pl.		S	3,5	7,4	
	b	- - - -	-	-	2 Pl.		S	1,5	4,8	12,2
225		Magura, Szlanicza, Arva, Ungarn	1840	Og	Pl.	m. n. B.	S	18,0		80,5
226		Saint François Co., Missouri, U. S.	1863	Og	Pl.	m. n. B.	S	15,5		29,9
227		Lexington Co., Süd-Carolina, U. S.	1880	Og	Pl.		S	2,5		10,9

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
228		Penkarring Rock, Youndegin, Westaustralien	1884	Og	Pl.	m. n. B.	S	18,0		20,0
229		Crow Creek, Silvercrown, Laramie Co., Wyoming, U. S.	1887	Og	Pl.	m. n. B.	S	14,0		41,5
230		Waldron Ridge, Claiborne Co., Tennessee, U. S.	1887	Og	Pl.	m n. B.	S	12,5		52,3
231		*Bischtübe, Nikolaew, Turgaisk, Russland	1888	Og	Pl.		S	13,0		22,9
232	a	Canon Diablo, Crater Mountain, Arizona, U. S.	1891	Og		m. n. B.	S	4,5	40,0	
	b	- - - -	-	-		m. n. B.	S	22,0	130,0	
	c	- - - -	-	-	g. M.	m. n. B.			295,0	465,0
233	a	Mount Stirling, West-Australien	1892	Og	Pl.	m. n. B.	S	6,0	23,4	
	b	- -	-	-	Pl.	m. n. B.	S	5,0	8,0	31,4
234		Smithville, De Kalb Co., Tennessee, U. S.	1892	Og	Pl.		S	22,5		175,6
235		*Beaconsfield, Mornington Co., Victoria, Australien	1896	Og	Pl.		S	35,0		191,0
		e. mit gröbsten Lamellen.								
236		Seeläsgen, Brandenburg, Preussen	1847	Ogg	Pl.		S	14,0		33,0
237		Nelson Co., Kentucky, U. S.	1856	Ogg	Pl.	m. n. B.	S	32,0		116,0
238	a	*Sao Juliao, Ponte de Lima, Minho, Portugal	1883	Ogg			S	30,0		228,5
239	b	Mount Joy, Adams Co., Pennsylvanien, U. S.	1887	Ogg	Pl.		S	16,5	162,5	
		- - - -	-	-	Pl.		S	0,5	5,6	168,1
		f. körnige Aggregate oktaëdrischer Individuen.								
240		Zacatecas, Mexico	1792	Ob	Pl.		S	15,0		34,7

241		*Santa Rosa, Columbien (Block auf dem Marktplatz)	1810	Ob	kl. Fr.		S	0,5		3,2
242	a	Copiapo (Sierra di Deesa), Chile	1863	Ob			S	21,5	121,8	
	b	- - -	-	-			S	2,0	4,0	125,8
		2. Hexaëdrische Eisen.								
		a. aus einem Individuum bestehend.								
243		*Lime Creek, Claiborne, Clarke Co., Alabama, U. S.	1834	H	Pl.		S	9,0		16,6
244	a	Bolson de Mapini)			Pl.		S	21,0	322,0	
	b	* - Coahuila, Mexico	1837	H	Pl.		S	2,5	2,1	
	c	*Santa Rosa, Sanchez Estate					S	3,0	30,2	354,3
245		Braunau, Böhmen	14. VII. 1847	H		m. R.	S	3,5		40,8
246		Nord-Dakota, U. S.	1863	H		m. n. B.	S	8,0		61,9
247		Scottsville, Allen Co., Kentucky, U. S.	1867	H	Pl.	m. n. B.	S	14,0		50,8
248		*Nenntmannsdorf, Pirna, Sachsen	1872	H	Pl.		S	0,5		0,6
249		Lick Creek, Davidson Co., Nord-Carolina, U. S.	1879	H	Pl.	m. n. B.	S	8,0		26,6
250	a	Hex River Mounts, Capland, Südafrika	1882	H	Pl.	m. n. B.	S	31,0	51,3	
	b	- - - (geglüht)	-	-	Pl.	m. n. B.	S	3,0	2,9	54,2
251	a	Fort Duncan, Maverick Co., Texas, U. S.	1882	H	Pl.	m. n. B.	S	36,0	153,0	
	b	- - - - (geglüht)	-	-	Pl.		S	1,0	2,1	155,1
252		Murphy, Cherokee Co., Nord-Carolina, U. S.	1899	H	Pl.	m. n. B.	S	10,5		36,0
		b. körnige Aggregate hexaëdrischer Individuen.								
253		Central Missouri, U. S.	1855	Hb	Pl.	m. n. B	S	3,5		24,3
254		San Antonio, Kendall Co., Texas, U. S.	1887	Hb	Pl.	m. n. B.	S	17,5		48,8

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
		3. Körnige bis dichte Eisen.								
		a. mit orientirten Schlieren.								
		α. oktaëdrische Schlieren.								
255		Cacaria, Durango, Mexico	1867				S	12,0		53,5
256		*Hammond, St. Croix Co., Wisconsin, U. S.	1884			m. n. B.	S	9,5		34,1
		β. ? hexaëdrische Schlieren.								
257	a	*Capland, Südafrika	1793		Pl.		S	9,0	18,8	
	b	- -	-			m. n. B.		6,0	14,8	
	c	- -	-					1,5	7,3	40,9
258		Kokomo, Howard Co., Indiana, U. S.	1862		Pl.	m. n. B.	S	1,0		2,8
259		*Shingle Springs, Eldorado Co., Californien, U. S.	1869		Pl.	m. n. B.	S	11,5		18,9
		b. schlierenfrei; Ataxite.								
		α. nickelreich.								
260	a	*Babbs Mill, Green Co., Tennessee, U. S.	1842			m. n. B.	S	0,5	0,8	
	b	*Green Co., Tennessee, U. S.	1876		Pl.	m. n. B.	S	6,5	27,7	28,5
261		Deep Springs Farm, Rockingham Co., Nord-Carolina, U. S.	1846		Pl.	m. n. B.	S	11,0		51,1
262		*Morradal, Grjotlien, Skiaker, Norwegen	1892		Pl.	m. n. B.	S	5,0		16,2

		β. mit accessorischem Forsterit.								
263		Muchachos, Tucson, Arizona, U. S. (Carleton-Tucson)	1660		Pl.	m. n. B.	S	9,5		23,7
		γ. nickelarm.								
264		Siratik, Senegal, West-Afrika	1716		Pl.		S	3,5		11,2
265	a	Campo del Cielo, Otumpa, Tucuman, Argentinien	1783						8,5	
	b	* - - - -	-		Pl.		S	9,5	18,5	27,0
266	a	*Rasgata, Zipaquira, Columbien	1823		Pl.		S	2,5	2,3	
	b	- - -	-		2 St.				3,2	5,5
267	a	*Chesterville, Chester Co., Süd-Carolina, U. S.	1847		Pl.		S	11,5	20,5	
	b	* - - - -	-		Pl.		S	5,0	12,5	
	c	- - - -	-						5,2	38,2
268		Locust Grove, Henry Co., Georgia, U. S.	1857		Pl.	m. n. B.	S	24,0	107,0	
		* - - - -	-		Pl.	m. n. B.	S	5,0	13,7	120,7
269		*Primitiva, Salitra, Tarapaca, Chile	1888		Pl.	m. n. B.	S	10,5		10,1
270	a	Forsyth Co., Nord-Carolina, U. S. körnig u. dicht	ca. 1893		Pl.	m. n. B.	S	20,5	98,6	
	b	* - - - dicht	-		Pl.	m. n. B.	S	23,5	40,2	
	c	* - - - körnig	-		Pl.		S	8,0	18,7	157,7
271		*Cincinnati, Ohio, U. S.	1898		Pl.	m. n. B.	S	0,5		1,1
272		*Ophir, Illinois Gulch, Deer Lodge Co., Montana, U S.	1899		Pl.	m. n. B.	S	2,5		7,2
		C. Nickeleisen von tellurischem oder fraglichem Ursprung.								
273		Disko-Insel, Westgrönland; in Basalt								
	a	*Blaafjeld, Uifak (Ovifak), S. W. Küste	1870							
	b	*Mellemfjord, W. Küste	1880							

			Fallzeit oder Jahr des Findens resp. der Beschreibung	Unterabtheilung	Form der Stücke	Begrenzung	Grösse der Bruch- oder Schnittfläche in □cm.		Gewicht in gr.	Gesammtgewicht
	c	*Asuk, N. Küste	1872							
274	a	*Niakornak, N. Jakobshavn, Westgrönland	1851						105,3	
	b	- - -	-				S	5,0	47,7	153,0
275	a	*Santa Catarina, Sao Francisco do Sul, Minas Geraes, Brasilien	1873				S	4,0	37,3	
									42,4	
	b	* - - -	-		9 St.				13,3	
	c	* - - -	-		5 St.				19,2	112,2
	d	* - - ochriges Zersetzungsproduct	-							1,8
276		*Awaruit, GeorgeRiver, Awarua, Südinsel v. Neuseeland								
		D. Pseudometeorite, welche öfters noch in Catalogen als Meteorite aufgeführt werden.								
		*Newstead, Roxburgshire, Schottland	1827		Pl.	m. n. B.	S	6,5	6,7	
		* - - -	-		Pl.	m. n. B.	S	3,0	4,9	
		* - - -	-		Pl.		S	0,5	1,1	12,7
		*Walker Co., Alabama, U. S.	1832		Pl.	m. n. B.	S	2,5		3,3
		*Tarapaca, Hemalga, Chile	1840		kl. Fr.					0,9
		*Virginien, auf dem Boden einer Petroleumquelle	1866							
		*Pietermaai, Curaçao, Westindien	10. VI. 1884		kl. Fr.					4,2

Ausser den schon oben verzeichneten Dünnschliffen sind noch die folgenden vertreten:

Howarditischer Chondrit: Borgo San Domino (2).

Weisse Chondrite: Cabezzo de Mayo (1), Drake Creek 4), Lissa (3), Schönenberg (4), Senhadja (2).

Intermediärer Chondrit: Rakowka (2).

Graue Chondrite: Mezö-Madaras (4), Slavetic (1), Tom Hannock (1).

Kügelchenchondrite: Cape Girardeau (3), Montignac (1), Sikkensaare (4), Weston (3) Beaver Creek (4).

Krystallinischer Chondrit: Ness Co. (2).

Meteoreisen: Copiapo (2), Netschaëvo (1), Tucson Ainsa (1), Tucson Carleton (2).

Demnach ergibt sich als Zusammenfassung:

Steinmeteorite	149	Localitäten	4180,0 gr.
Eisenmeteorite	123	-	10265,8 -
Nickeleisen von tellurischem oder fraglichem Ursprung	4	-	267,0 -
Pseudometeorite, öfters noch als Meteorite aufgeführt	5	-	21,1 -
	281	-	14733,9 gr.
Dünnschliffe	154	-	430 Stück.

An isolirten Gemengtheilen der Meteoriten sind vertreten: Taenit; Kamazit (eckige und zackige Stücke); Cohenit; Schreibersit; Rhabdit; Graphit (Cliftonit); Kohle; Schwefeleisen; Daubréelith; Tridymit; ? cristobalitartige Kieselsäure; magnetische Kügelchen aus Bendegó; Rostrinde; Nickelblüthe; Olivin; Forsterit; Bronzit; Quarz und Körner von Silicaten aus Meteoreisen.

Anmerkungen:

1. Nowo-Urei vereinigt Brezina wegen der allerdings vorhandenen makroskopischen Aehnlichkeit mit Goalpara und Dyalpur und reiht alle drei bei den Chondriten ein, fügt aber hinzu, dass Nowo-Urei vielleicht ebenso gut zum Lodranit gestellt werden könne.[1]) Beides scheint mir nicht zu-

1) Die Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums am 1. Mai 1895. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmuseums 1895. X. 254.

treffend zu sein. Einerseits ist Nowo-Urei vollständig frei von Chondren, anderseits bildet das Eisen keineswegs ein zusammenhängendes Netzwerk. Im wesentlichen besteht Nowo-Urei aus einem für Meteorite recht grobkörnigen Aggregate von Olivin und Augit; zwischen diesen Krystallen liegt ein aus Nickeleisen und kohliger Substanz bestehendes fein struirtes Aggregat, welches in Form eines dunklen Netzwerks auftritt und wahrscheinlich auch die von Jerofeieff und Latschinoff gefundenen Diamanten einschliesst. Sowohl auf polirten Flächen, als auch im Dünnschliff erscheint das Nickeleisen in isolirten Körnern und Flittern. Eine sehr ähnliche Structur zeigen einige Varietäten des bekannten Magnetit-Olivinit vom Taberg in Schweden, in welchen der Magnetit in gleicher Form auftritt, wie hier Nickeleisen und kohlige Substanz. Nach Structur und mineralogischer Zusammensetzung unterscheidet sich Nowo-Urei meines Erachtens scharf von den Chondriten, steht dagegen den Achondriten — abgesehen von dem etwas hohen Gehalt an Nickeleisen (ca. $5\frac{1}{2}\%$) — näher, als irgend einer anderen Gruppe der Steinmeteoriten.

2. Jeliza und Manbhoom, welche Brezina zu den Amphoteriten stellt, sehen sich makroskopisch recht ähnlich; da aber nach den mir vorliegenden Dünnschliffen Jeliza typische Chondren enthält, Manbhoom nicht, auch ersteres eisenreicher ist, habe ich Jeliza wegen der reichlichen eckigen Ausscheidungen bei den howarditischen Chondriten eingereiht, Manbhoom bei den Amphoteriten gelassen. Doch ist immerhin der Eisengehalt grösser, die Structur feiner, als bei den übrigen Achondriten, und es kommen Aggregate vor, welche den Chondren nahe stehen, so dass Manbhoom jedenfalls kein typisches Glied dieser Gruppe ist.

3. Das fast 3 ko schwere Stück Zaborzika in der Sammlung zu Kiew enthält Adern und Harnische; es muss also oben Cwa statt Cw gesetzt werden.

4. Ueber Mordvinovka (Pawlograd) theilte mir Herr Professor Prendel folgendes mit: Der 29.750 gr schwere Block in der geologischen Sammlung zu Odessa wurde ohne Etikette beim Ordnen der alten Sammlung aufgefunden. Da 1826 bei Mordvinovka unweit Pawlograd, Gouv. Ekaterinoslaw, ein Stein gefallen ist, welcher an das archaeologische Institut in

Odessa gesandt worden war, vermuthete Siemaschko, es sei dieser Stein und gab ihm den Namen. — Berdjansk ist nach Prendel kein Synonym für Mordvinovka, wie Brezina annimmt.

5. Mighëi liegt nach freundlicher Mittheilung des verstorbenen Herrn Melikoff nicht in Transkaukasien, wie gewöhnlich angegeben wird, sondern im Elisabetgrader Kreise, Gouv. Cherson. — Als Falltag steht oben aus Versehen das russische Datum, nämlich der 9. Juni statt des 21. Juni. Gewöhnlich findet man den 18. Juni angegeben; doch ist dies nach Melikoff und Krszizanowski nicht richtig.

6. Llano del Inca und Dona Inez wurden dem allgemeinen Gebrauch entsprechend getrennt aufgeführt, obschon mir ihre Selbständigkeit sehr zweifelhaft erscheint. Nach dem geringfügigen mir vorliegenden Material lässt sich jedoch keine Entscheidung treffen.

7. Einstweilen habe ich noch Tschermaks Vorschlag entsprechend Mesosiderite und Grahamite getrennt und letzteren ausser Sierra de Chaco noch Crab Orchard und Morristown eingereiht, weil die mir vorliegenden Dünnschliffe einen recht beträchtlichen Gehalt an Plagioklas aufweisen. Da aber auch die Mesosiderite, soweit ich sie mikroskopisch untersuchen konnte, stets Plagioklas enthalten und stellenweise sogar in nicht unbedeutender Menge, kann es zweifelhaft erscheinen, ob jene Trennung zweckmässig ist.

8. Carlton habe ich wegen des hohen Gehalts an Ni + Co (13.23 %) den Oktaëdriten mit feinsten Lamellen eingereiht.[1]) Dem widerspricht auch die von Brezina angegebene Lamellenbreite insofern nicht, als Carlton jedenfalls an der unteren Grenze der Oktaëdrite mit feinen Lamellen steht, so dass nur eine geringe Verschiebung der willkürlichen Grenze zwischen beiden Gruppen nöthig ist.

Nach Structur und chemischer Zusammensetzung wird man übrigens die Oktaëdrite mit feinsten Lamellen wahrscheinlich in zwei gut charakterisirte Gruppen trennen können: in eine taenitreiche mit hohem Nickelgehalt und in eine

---

1) Vgl. E. Cohen: Meteoreisen-Studien V. Ann. d. k. k. naturhistor. Hofmuseums 1897. XII. 45.

plessitreiche, nickelärmere. Doch bedarf es dazu einer systematischen Untersuchung der ganzen Gruppe, wozu mir bisher das Material gefehlt hat.

9. St. Genevieve Co. wird zuerst von Ward in seinem Catalog erwähnt.[1]) Das Eisen scheint noch nicht beschrieben zu sein.

10. Nach freundlicher Mittheilung von Herrn Professor Berwerth steht Quesa seiner Lamellenbreite nach an der Grenze zwischen den Oktaëdriten mit feinen und mittleren Lamellen. Man wird dasselbe daher zweckmässig unter Berücksichtigung des Gehalts an Ni + Co ersteren zurechnen.

11. Die Oktaëdrite mit mittlerer Lamellenbreite bilden eine so umfangreiche Gruppe, dass eine weitere Gliederung wünschenswerth erscheint; gleichzeitige Berücksichtigung der chemischen Zusammensetzung und Structur dürfte wahrscheinlich geeignete Anhaltspunkte liefern. Da aber zuverlässige Analysen erst in verhältnissmässig geringer Zahl vorliegen, habe ich mich vorläufig auf eine Trennung in zwei Abtheilungen nach der Ausbildung des Kamazit beschränkt.

12. Misteca (92 gr.), Apoala und Moctezuma erwarb ich von Herrn Professor Ward, welcher die Stücke unter diesen Namen aus Mexico mitgebracht hat. Moctezuma stammt von einem 600 ko schweren Block in der Sammlung der Ingenieurschule zu Mexico, welcher nach der Angabe von Professor Bustamente 15 km Ost der Colonie Moctezuma, Provinz Sonora, gefunden worden ist. Ueber Apoala theilte mir Herr Professor Ward mit, dass er das Eisen von Professor Aguilera erhalten habe, welcher dasselbe demnächst beschreiben werde; der 30—40 ko schwere Block befinde sich im Nationalmuseum zu Mexico.

Den drei Eisen gemeinsam ist ausgezeichnet körnige Structur des Kamazit. Moctezuma unterscheidet sich von den beiden anderen durch den Reichthum an Taenit, welcher theils in breiten Lamellen zwischen den Balken liegt, theils die zierlichsten Kämme im Fülleisen bildet. Sehr charakteristisch ist ferner die reichliche Einlagerung gesetzmässig angeordneter, kleiner, glänzender Stäbchen im Kamazit (Phos-

2) Ward-Coonley collection of meteorites 90. Chicago 1900.

phornickeleisen?). Genau die gleichen Eigenschaften zeigt eine früher von Stürtz als Misteca erhaltene Platte von 6.7 gr. Gewicht, und beide Stücke stimmen nach der Beschreibung von Brezina mit dem Wiener Misteca überein. Dagegen ist Misteca Ward von erheblich geringerer Lamellenbreite, taenitarm und frei von den Einlagerungen im Kamazit; das reichlich vorhandene, in kleinen Partien ziemlich gleichmässig vertheilte Fülleisen ist theils dunkel und dicht, theils von der gleichen körnigen Structur, wie der Kamazit. Nach dem kleinen vorliegenden Stück unterscheidet sich Apoala besonders durch das Fehlen der Einlagerungen im Kamazit von Moctezuma; auch enthält es grössere Schreibersite, welche den anderen Stücken fehlen.

Da sich ohne zuverlässiges Vergleichsmaterial eine sichere Fundortsbestimmung nicht ausführen lässt, habe ich die drei Eisen einstweilen nach den Ward'schen Etiketten aufgeführt.

13. Ob Beaconsfield und Cranbourne dem gleichen Fall angehören, lässt sich bei dem groben Gefüge nur durch Vergleich grosser Platten feststellen. Einstweilen ist für Beaconsfield reichlicher Gehalt an Cohenit charakteristisch, während letzterer aus Cranbourne jedenfalls noch nicht beschrieben worden ist.

14. Ob Central Missouri zu den körnigen Aggregaten hexaëdrischer Individuen gehört, welchen ich es einstweilen eingereiht habe, oder zu den Oktaëdriten mit gröbsten Lamellen, lässt sich nach dem kleinen mir vorliegenden Stück nicht entscheiden; dazu bedarf es Schnittflächen von bedeutender Grösse.

15. Nach freundlicher Mittheilung von Herrn Dr. Farrington liegt Locust Grove, Henry Co. in Georgia, Forsyth Co. in Nord-Carolina, während ich früher, der Angabe des Herrn Stürtz entsprechend, die beiden Staaten verwechselt hatte.

Die Ablesungen der amtlichen meteorologischen Station Greifswald seit dem 1. April 1898.

Mit einem Bericht über die Gründung der Station;

erstattet vom Direktor des Physikalischen Instituts

F. Richarz.

Greifswald besass bis zum 1. März 1898 keine amtliche meteorologische Station. Wohl hatte sich seit Jahrzehnten Herr Optiker und Mechaniker Demmin in dankenswerther Weise der Mühe dreimaliger täglicher Temperatur- und Luftdruck-Ablesungen unterzogen. Die bezüglichen Tabellen sind in den hiesigen Zeitungen regelmässig zur Veröffentlichung gelangt, befinden sich auch nach Monaten und Jahrgängen geordnet im Archiv der Geographischen Gesellschaft, harren aber noch ihrer Verarbeitung nach Anbringung der erforderlichen Reduktionen.

Nachdem in der Zeit meiner Anwesenheit in Greifswald (seit Herbst 1895) mehrfach, unter anderem von der hiesigen Kreisbauinspection und dem landwirthschaftlichen Verein, an das Physikalische Institut Anfragen um Mittheilung meteorologischer Ablesungen gerichtet worden waren, und nachdem Herr Professor Credner im Winter 1896/97 auf private Erkundigung hin von einem der dirigierenden Beamten des meteorologischen Instituts zu Berlin eine der Begründung einer Station in Greifswald günstige Antwort erhalten hatte, wurde um sie im Winter 1897/98 durch eine amtliche Eingabe an den Direktor des kgl. preussischen meteorologischen Instituts, Herrn Geheimrat Professor v. Bezold gebeten. Dieser stellte die erforderlichen Apparate in zuvorkom-

mendster Weise zur Verfügung; ihre Wartung wurde dem Physikalischen bezw. dem Astronomischen Institut unserer Universität angegliedert.

Die Station ist eine solche 2. Ordnung und besitzt folgende Apparate: Zur Temperaturbestimmung ein Momentan-, ein Maximum- und ein Minimum-Thermometer, welche in einer sogenannten „kleinen englischen Hütte“ an der besten zur Verfügung stehenden Stelle mit freiester Luftzirkulation zwischen Wallpromenade und Physikalischem Institut aufgestellt worden ist. Diese Hütte enthält auch das Psychrometer (befeuchtetes Thermometer) zur Bestimmung der relativen Feuchtigkeit der Luft. In der Nähe fand an einer zwar niedrigen, aber von Gebüsch völlig freien Stelle der Regenmesser seinen Platz. Da das Physikalische Institut ein vortreffliches Normal-Gefäss-Heber-Barometer von Fuess bereits besass, ist ein ähnliches nicht besonders geliefert worden. Windfahne mit Windmesser sind auf dem Thurm des Instituts angebracht.

Die regelmässigen Ablesungen (3 mal täglich) haben mit dem 1. März 1898 begonnen und wurden früher täglich auf einer Tafel in der Südwestecke des Universitätshofes, zwischen Physikalischem Institut und Augenheilanstalt, der allgemeinen Kenntnisnahme zugänglich gemacht. Vom 1. April desselben Jahres ab konnten die Ablesungen als zuverlässig betrachtet werden.

Im Sommer 1899 musste leider ein Teil des für die meteorologischen Apparate zur Verfügung stehenden Geländes an die Augenheilanstalt zur Errichtung eines Gebäudes für Infektionskrankheiten abgegeben werden. Durch die Errichtung dieses Baues wurde der vorher luftige Platz zur Aufstellung der englischen Hütte derartig eingeengt, dass in der jetzigen Lage die Angaben der Instrumente unrichtig sein müssen. Jedoch ist die Beseitigung dieses Missstandes in Aussicht gestellt, harrt aber noch der Ausführung. Der Regenmesser musste ebenfalls seinen Platz räumen und wurde in dem Mittelbeet der Gartenanlagen des Universitätshofes provisorisch untergebracht. Durch Umzäumung dieses Mittelbeets soll diese Unterbringung nunmehr zu einer definitiven gemacht werden.

Obwohl die Thermometer- und Psychrometerangaben seit September 1899 nicht richtig sein konnten, habe ich doch geglaubt, der Aufforderung des verehrten Vorstandes unseres Vereins Folge leisten und die Ablesungen der Station für den Abdruck zur Verfügung stellen zu sollen. Denn es ist doch anzunehmen, dass etwaige klimatologische Schlüsse trotz jener bedauerlicher Verhältnisse noch einige Zuverlässigkeit haben werden, zumal die Bestimmungen des Luftdrucks, der Bewölkung, des Windes, der Niederschläge (letztere abgesehen von einem an dem Regenmesser in seiner provisorischen Aufstellung verübten, vermutlich studentischen Unfug) nicht von ihnen betroffen werden. Hoffentlich kann im nächsten Jahre über definitive befriedigende Aufstellung berichtet werden.

Bemerkungen.

Zur Bestimmung der Windstärke dient eine „Stärketafel" nach Wild. Die Beziehung von deren direkten Angaben zu der Windgeschwindigkeit ist folgende:

Direkte Angabe:	1.	2.	3.	5.	6.	7.	8.
Geschw. in m pro sec.:	0.	2.	4.	8.	10.	14.	20.

In den folgenden Tabellen sind bis zum 1. XII. 98 die direkten Angaben, von da ab die Luftgeschwindigkeiten aufgezeichnet.

Bei der Auszählung für die monatliche „Windverteilung" muss eine Reduktion auf die acht Richtungen vorgenommen werden. Dies geschieht in der Weise, dass die Zwischenrichtung zur Hälfte der beiden angrenzenden Hauptrichtungen zugeschrieben wird, also z. B.

1 NNE wird gezählt als $\frac{1}{2}$ N und $\frac{1}{2}$ NE.
7 NNE „ „ „ 3,5 N und 3,5 NE.
10 WSW „ „ „ 5 W und 5 SW.

Instrumentarium.

		Verfertiger	Nummer	Letzte Korrektion Betrag	Letzte Korrektion angewandt seit
Barometer, Gattung: Gefäss-Heber		Fuess	241	0,0	1. März 98
Thermometer	trockenes	Fuess	1607	0,0	1. März 98
	befeuchtetes	Fuess	1519	Über +25° — 0,1 sonst 0,0	1. März 98
	Maximum	Fuess	2930	Unter —5° +0,1 sonst 0,0	1. März 98
	Minimum	Fuess	1454	Unter —10° u. zwischen +10° u. +20° +1, sonst 0,0	1. März 98
Regenmesser System Hellmann				Grösse der Auffangfläche 200 qcm.	

Sonstige Instrumente: Windfahne mit Stärketafel nach Wild.

Schema für die fünftägigen Mittel.

Pentade	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1te	1 — 5	31 Jan. — 4	2 — 6	1 — 5	1 — 5	31 Mai — 4
2te	6 — 10	5 — 9	7 — 11	6 — 10	6 — 10	5 — 9
3te	11 — 15	10 — 14	12 — 16	11 — 15	11 — 15	10 — 14
4te	16 — 20	15 — 19	17 — 21	16 — 20	16 — 20	15 — 19
5te	21 — 25	20 — 24	22 — 26	21 — 25	21 — 25	20 — 24
6te	26 — 30	25 1März*)	27 — 31	26 — 36	26 — 30	25 — 29
7te	—	—	—	—	—	—

Pentade	Juli	August	September	Oktober	November	December
1te	30 Juni — 4	30 Juli — 3	3 — 7	3 — 7	2 — 6	2 — 6
2te	5 — 9	4 — 8	8 — 12	8 — 12	7 — 11	7 — 11
3te	10 — 14	9 — 13	13 — 17	13 — 17	12 — 16	12 — 16
4te	15 — 19	14 — 18	18 — 22	18 — 22	17 — 21	17 — 21
5te	20 — 24	19 — 23	23 — 27	23 — 27	22 — 26	22 — 26
6te	25 — 29	24 — 28	28—2 Oktbr.	28—1 Novbr.	27—1 Decbr.	27 — 31
7te	—	29-2 Septbr.	—	—	—	—

*) In Schaltjahren ist das Mittel der 6ten Pentade des Februar $\frac{1}{6}$ (25. Februar — 1. März)

Auszug aus der Instruktion.

1) An sämmtliche Beobachtungen sind vor ihrer Eintragung in das Formular die vom Königlichen Meteorologischen Institut mitgetheilten Korrektionen, aber auch nur diese, angebracht. Die durch eigene Vergleichungen ermittelten Abweichungen sind nicht berücksichtigt.
2) Zur Bezeichnung der Hydrometeore sowie anderweitiger atmosphärischer Erscheinungen dienen die folgenden internationalen Zeichen:

Regen	●	Rauhfrost, Duft . .	⋁	Höhenrauch . . .	∝
Schnee	✳	Glatteis . . .	∞	Moorrauch	≀
Hagel	▲	Schneegestöber . .	⇡	Sonnenring . . .	⊕
Graupel . . .	△	Eisnadeln . . .	←	Sonnenhof	⊖
Nebel	≡	Stürmischer Wind	≋	Mondring	∃
Bodennebel . .	≡	Nah-Gewitter . . .	⊼	Mondhof	∈
Thau	⌓	Fern-Gewitter . .	⊤	Regenbogen . . .	⌒
Reif	⌴	Wetterleuchten . .	⚡	Nordlicht . . .	⌓

3) N = Nord, E = Ost, S = Süd, W = West, und entsprechend für die Zwischenrichtungen, z. B. NE = Nordost.
4) Windstärke nach Beaufort's Skala 0—12: 0 = still, 2 = schwach, 4 = mässig, 6 = stark, 8 = stürmisch, 10 voller Sturm, 12 = Orkan.
5) „Heitere" Tage sind solche, bei denen die mittlere Bewölkung die Zahl 2,0 nicht erreicht, „trübe" solche, bei denen sie mehr als 8,0 beträgt.
6) „Eistage" sind solche Tage, an denen das **Maximum** der Temperatur unter 0° bleibt, „Frosttage" solche, an denen das **Minimum** der Temperatur unter 0° sinkt, „Sommertage" solche, an denen das Maximum der Temperatur 25° oder mehr beträgt, „Sturmtage" solche, an welchen die Windstärke 8 erreicht oder überschritten wird.
7) Bei den Tages- und Monatsmitteln wird der Barometerstand, die Temperatur, die absolute Feuchtigkeit, die relative Feuchtigkeit, die Bewölkung sowie die Windstärke, auf eine Decimale genau angegeben. Die monatliche Niederschlagshöhe ist bis auf eine Decimale berechnet. Die Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$, alle übrigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.
8) Den die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende Symbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag (● ✳ ▲ △) fällt, oder wenn die Station im Momente der Beobachtung sich im Nebel (≡) befindet; z. B. 9●, 10≡.
9) Die grössten und kleinsten Werthe von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in der Tabelle durch Unterstreichen kenntlich gemacht.
10) Bei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische Zeit zu Grunde gelegt.

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9ᵖ)			Luft-	
	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7ᵃ	2ᵖ
1	756,1	757,4	757,2	756,9	8,0	1,9	6,1	2,4	7,3
2	53,4	50,8	**49,4**	751,2	5,2	0,5	4,7	3,2	5,0
3	50,7	53,1	55,8	53,2	8,9	1,1	7,8	1,9	8,2
4	56,5	54,5	53,0	54,67	10,0	0,2	9,8	0,9	9,0
5	54,0	55,7	58,5	56,07	6,1	2,5	3,6	3,2	5,2
6	63,3	62,5	59,4	61,73	7,5	0,5	7,0	1,5	7,2
7	59,7	61,4	63,4	61,5	7,1	4,2	2,9	6,0	5,0
8	66,0	66,8	66,9	66,57	9,3	4,7	4,6	5,0	8,9
9	64,8	61,5	56,7	61,0	**13,1**	6,2	6,9	7,0	13,0
10	56,5	57,8	55,0	56,43	9,4	6,3	3,1	7,9	6,8
Summe	581,0	581,5	575,3	579,27	84,6	28,1	56,5	39,0	75,6
11	49,5	**49,4**	50,8	49,9	11,0	7,1	3,9	9,3	7,4
12	**49,4**	49,6	51,4	50,13	10,6	5,0	5,6	5,7	8,3
13	54,3	59,6	64,7	59,53	5,3	2,9	2,4	4,6	4,6
14	67,9	68,9	**69,5**	68,77	6,4	1,7	4,7	3,1	5,7
15	68,0	66,6	66,0	66,87	9,0	0,3	8,7	1,9	8,9
16	62,9	62,2	62,7	62,6	11,1	4,6	6,5	6,3	10,7
17	62,7	61,3	58,6	60,87	8,1	4,6	3,5	5,4	6,8
18	54,7	52,2	51,6	52,83	8,1	4,9	3,2	6,0	6,0
19	54,4	58,0	60,7	57,7	6,2	3,4	2,8	4,6	5,9
20	62,4	63,5	64,8	63,57	6,2	3,2	3,0	3,9	5,8
Summe	586,2	591,3	600,8	592,77	82,0	37,7	44,3	50,8	70,1
21	65,5	66,4	66,9	66,27	5,3	2,5	2,8	3,4	4,9
22	64,8	62,9	63,2	63,63	9,0	**—1,5**	10,5	1,4	7,8
23	63,8	63,8	65,2	64,27	6,3	2,7	3,6	3,8	5,7
24	66,6	67,4	67,2	67,07	8,0	4,5	3,5	6,1	7,8
25	66,5	65,2	64,4	65,37	12,1	5,5	6,6	8,1	11,6
26	62,5	61,4	60,1	61,33	10,0	5,6	4,4	6,4	9,6
27	58,6	58,2	58,1	58,3	8,0	5,3	2,7	6,1	7,8
28	59,1	60,2	60,5	59,93	7,7	4,0	3,7	4,6	5,8
29	58,6	57,8	58,7	58,37	10,5	4,2	6,3	5,5	9,1
30	60,1	60,9	63,5	61,5	8,8	7,1	1,7	8,2	7,6
31									
Summe	626,1	624,2	627,8	626,03	85,7	39,9	45,8	53,6	77,7
Monats-Summe	1793,3	1797,0	1803,9	1798,1	252,3	105,7	146,6	143,4	223,4
Monatsmittel	759,8	759,9	760,1	759,9	8,4	3,5	4,9	4,8	7,4

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
3,1	4,0	5,1	4,4	5,0	4,83	93	59	88	80	10^{1}	9^{1}
3,1	3,6	5,0	5,3	5,3	5,2	87	81	93	87	8^{1}	10^{1}
5,4	5.2	5,2	6,1	6,6	5,97	98	75	99	90,7	$0=^{0}$	9^{2}
6,0	5,5	4,9	6,0	5,9	5,6	**100**	70	85	85	$10^{0}=^{2}$	9^{2}
2,6	3,4	4,8	**3,3**	**3,3**	3,8	83	50	60	64,3	7^{2}	7^{2}
6,4	5,4	4.5	4,4	4,5	4.47	89	58	62	69,7	7^{0}	9^{1}
5,4	5,45	6,7	6,2	6,7	6,53	96	95	**100**	97	$10^{1}\bigcirc^{0}$	$10^{1}\bigcirc^{0}$
7,0	7,0	5,7	6,8	7,3	6,6	87	80	98	88,3	8^{1}	10^{1}
8.6	9,3	7,5	**9,6**	8,2	8,43	**100**	87	99	95,3	$10^{1}=^{1}$	10^{1}
7.6	7,5	7,5	7,2	7,8	7,5	94	98	**100**	97,3	$10^{1}=^{0}$	$10^{1}=^{0}$
55,2	56,25	56,9	59,3	60.6	58,93	927	753	884	854,7	80	93
7.6	8,0	7,0	7,5	6,9	7,13	80	98	89	89	7^{1}	$10^{1}\bigcirc^{1}$
5.2	6,1	6,5	7,2	6,2	6,63	96	88	94	92,7	5^{1}	9^{1}
3,3	3,95	6,1	4,9	4,5	5,17	97	78	78	84,3	$10^{1}\bigcirc^{0}$	10^{2}
1,8	3,1	4,5	4,8	4,3	4,53	79	70	82	77	1^{1}	1^{1}
4.6	5,0	4,6	4,2	5,7	4,83	88	49	90	75,7	$0\llcorner$	1^{1}
7,8	8,15	5.4	4,6	6,6	5,53	76	**48**	93	72,3	7^{2}	9^{1}
8,0	7,05	5,7	6,1	7.8	6,53	85	82	98	88,3	8^{2}	10^{1}
5,2	5,6	6,7	6,8	6,4	6,63	96	97	97	96,7	$10^{1}\bigcirc^{0}$	$10^{1}=^{1}$
4.4	4,8	5,1	5.1	5,2	5,13	81	74	84	79,7	$10^{1}=^{0}$	10^{1}
4,0	4,4	5.2	5,2	4,9	5,1	85	76	80	80,3	10^{1}	10^{1}
51,9	56.2	56,8	56,4	58,5	57,23	863	760	885	836	68	80
3.4	3,8	5,1	5,1	5,2	5,13	87	79	90	85,3	10^{1}	10^{1}
5,3	4,95	4,7	4,6	4,7	4,67	93	59	71	74,3	$4^{0}=^{0}$	3^{1}
4,6	4,7	4,4	4,5	5,5	4,8	73	66	87	75,3	9^{1}	9^{0}
6,3	6,6	5,6	6,4	6,7	6,23	79	81	94	84,7	10^{1}	$10^{1}=^{0}$
6,4	8,15	7,1	7,0	6,8	6,97	88	69	94	83,7	$9^{1}=^{0}$	5^{0}
6,4	7,2	6,6	5,4	5,4	5,8	91	60	91	80,7	$10^{1}=$	1^{0}
5.4	6,2	6,4	6,4	6,1	6,3	91	81	91	87,7	$10^{1}=$	5^{1}
4,4	4,8	5.5	5,6	5,6	5,57	87	82	90	86,3	$10^{1}=$	10^{1}
8,0	7,65	6,2	7,0	7.1	6,77	93	81	89	87,7	$10^{1}=$	9^{1}
8,2	8,05	6,7	7.1	7,0	6,93	82	91	87	86,7	$10^{1}=$	$10^{1}=\bigcirc$
8,4	62,0	58,3	59.1	60.1	59,17	864	749	884	832,3	92	72
5.5	174,45	172.0	174,8	179,2	175,3	2654	2262	2653	2523	240	245
5,5	5.8	5,7	5,8	6,0	5,8	88,5	75,4	88,4	84,1	8,0	8,2

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	2^1	7	—	—	WSW3	SW2	ESE2	0,3
2	10^1 ◎ ^{1}	9,3	—	—	NE4	N6	NNE5	—
3	4^1	4,3	—	—	WNW3	WNW5	W1	3,6
4	10^2 ◎ ^{0}	9,7	—	—	W1	WSW4	SW4	0,0
5	1^0	5,0	—	—	W7	W7	WNW6	0,0
6	10^1	8,7	—	—	WSW4	SW8	WSW6	0,2
7	10^1 ≡ ^{1}	10	—	—	W4	E2	C	0,5
8	10^1 ◎ ^{1}	9,3	—	—	NW1	W2	NW2	1,7
9	9^2	9,7	—	—	SE2	SE4	E6	4,1
10	10^2 ◎ ^{0}	10	—	—	WNW4	C	SE2	**16,1**
Summe	76	83,0			33	40	34	26,5
11	7^1	8,0	—	—	W7	WNW5	W6	12,8
12	10^1 ◎ ^{0}	8,0	—	—	SW4	NE3	E5	4,9
13	10^2 ◎ ^{0}	10,0	—	—	NE4	E9	E6	4,1
14	0	0,7	W u. E	—	E6	E5	E4	0,4
15	4^1	1,7	—	—	E3,5	E6	E4	0,0
16	10^1	8,7	—	—	ESE6	ESE5	E4	—
17	10^1 ◎ ^{1}	9,3	—	—	E4	NE5	E5	—
18	10^1 ≡ ^{1}	10,0	—	—	E4	E4	N4	10,8
19	10^1	10,0	—	—	WNW4	W5	W2	2,0
20	10^1	10,0	—	—	W2	WNW3	NNW2	0,0
Summe	81	76,3			44,5	50	42	35,0
21	2^2	7,3	—	—	WNW2	NNW3	N2	—
22	9^1	5,3	W	—	SW1	NNE4	E4	0,0
23	9^1	9,0	—	—	E5	ENE3	E4	—
24	9^1	9,7	—	—	E2	NE2	NNE2	—
25	8^2	7,3	—	NW	E2	ENE4	N2	—
26	8^1	6,3	—	—	ENE4	ENE4	NE5	0,0
27	10^1	8,3	—	NE	ENE4	ENE5	E5	0,1
28	10^1	10,0	—	—	ENE4	ENE8	ENE6	—
29	10^1	9,7	—	—	E6	E6	ENE4	—
30	10^1	10,0	—	—	E6	E4	ESE4	1,3
31								
Summe	85	83,0			36	43	38	1,4
Monats-Summe	242	242,3			113,5	133	114	62,9
Monatsmittel	8,1	8,1			3,8	4,4	3,8	

Datum	Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
1	◍n	—	—
2	III ◍¹	—	—
3	◍n, I ═⁰	—	—
4	I ═², III ◍⁰	—	—
5	2h bis 4h p. m. mehrere kleine △schauer	—	—
6	⌴ um 6h a, m.	—	—
7	◍⁰ am Vormittag, ◍n	—	—
8	◍n	—	—
9	◍n. Von 6 bis $8\frac{1}{2}$p ◍¹ u. ◍², I ═¹ $6\frac{3}{4}$p ▲²	—	⊼¹ 6p bis $8\frac{3}{4}$p
10	◍n, I u. II ═⁰	—	—
		—	
11	◍¹ $7\frac{1}{2}$a bis 8a, $11\frac{1}{2}$a bis $12\frac{1}{2}$p, um II	—	—
12	◍n, III ◍⁰	—	—
13	◍n, I u. III ◍⁰	—	—
14		—	—
15		—	—
16		—	—
17	◍¹ von 3p bis 9p	—	—
18	◍¹ $7\frac{1}{2}$ bis 10a, ◍n, I u. III ═¹	—	—
19	◍⁰ um 11a, I ═⁰	—	—
20		—	—
		—	
21	◍⁰ um $3\frac{1}{4}$p	—	—
22	⌴ um 7a, I ═⁰	—	—
23		—	—
24	II ═⁰	—	—
25	I ═⁰	—	—
26	I ═⁰	—	—
27	I ═⁰, ◍n, ◍⁰ um $7\frac{1}{4}$a	—	—
28	I ═⁰	—	—
29	I ═⁰	—	—
30	◍n, ◍⁰ 8a bis $3\frac{1}{4}$p, I ═⁰, II ═⁰ ◍⁰	—	—
31			
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (unmittelbare Angabe)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	0,1	—	—	2,5	2	2	—	
2	—	—	3,2	3	4	3,5	—	
3	0,4	—	0,0	2,5	4	1	—	
4	0,0	—	—	1	3,5	3	—	
5	0,0	0,0	0,2	5,5	5,5	5	—	
6	0,0	—	—	3	6,5	5	—	
7	0,5	1,3	0,3	3,5	2	1	—	
8	0,1	0,0	1,2	1	2,5	2	—	
9	2,9	0,0	13,8	2,5	3,5	5,5	—	Mehrere ☈¹. Letztere zogen vo
10	2,3	0,5	0,3	3	1	2	—	[W nach N.
Se.	6,3	1,8	19,0	27,5	34,5	30	—	
11	12,0	4,6	0,2	6	4,5	5	—	◍° mehrere Male am Nachmitta
12	0,1	0,0	0,1	3	3	4	—	
13	4,0	0,3	0,1	3,5	7,5	5	—	II Windst. nur b. Ables. 9, sonst 7-
14	—	—	—	5	4	3	—	I Cirri langsam W nach E, tiefe
15	0,0	—	—	4	5	3	—	[Curnuli sehr schnell nach V
16	—	—	—	5	4,5	3,5	—	I Bewegung der Wolken kau
17	0,0	—	4,9	3	5	4,5	—	wahrnehmbar.
18	5,9	2,0	0,0	3,5	3,5	3,5	—	
19	0,0	0,0	—	3,5	4,5	2	—	
20	—	—	—	2	3	2	—	
Se.	22,0	5,1	5,2	38,5	44,5	35,5	—	
21	—	—	—	2,5	3	2	—	Bewölkung 9¹ + 1¹
22	0,0	—	—	1,5	3,5	3,5	—	Bewölkung I Ci Cu.
23	—	—	—	4,5	3	3,5	—	
24	—	—	—	2,5	2,5	2,5	—	II Der Wind sprang um v. E bis NW
25	—	—	—	2,5	4	5	—	Von 3p bis 8p Bewölk. 3¹ bis 4
26	0,1	0,0	—	4	4,5	4,5	—	[um 8p kamen Ni aus N
27	—	—	—	3,5	5,5	4,5	—	
28	—	—	—	3,5	5,5	4,5	—	
29	—	—	—	5	5	3,5	—	
30	1,3	2,6	0,2	4,5	3,5	3,5	—	
31								
Se.	1,4	2,6	0,2	34,0	40,0	37,0	—	
M.-Se.	29,7	9,5	24,4	100,0	119,0	102,5	—	
M-M.	×	×	×	3,3	4,0	3,4	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	769,5	14.	749,4	2. 11. 12.	20,1
Lufttemperatur	+13,1	9.	—1,5	22.	14,6
Absolute Feuchtigkeit	9,6	9.	3,3	5.	6,3
Relative Feuchtigkeit	100	4. 7. 9. 10.	48	16.	52

Grösste tägliche Niederschlagshöhe	16,1	am 10.
Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2	
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	19	
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	3	
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—	
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	1	
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—	

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	15
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	13
Regen (ohne untere Grenze)	21
Schnee - - -	—
Hagel - - -	1
Graupeln - - -	1
Reif - - -	2
Nebel (Stärke 1 und 2)	3
Gewittern	1
Wetterleuchten	—
Schneedecke	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	—	2	4,5	6,5
NE	3,5	6	3	12,5
E	11	10	12	33
SE	1,5	1,5	2	5
S	--	--	—	—
SW	3	2,5	1,5	7
W	8	5	4	17
NW	3	2	2	7
Still	—	1	1	2
Summe	30,0	30,0	30,0	90

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	272,0	754,4	21,7	4,3	35,3	7	3,9
2te	307,2	761,4	34,6	6,9	47,7	9,5	22,6
3te	295,2	759,0	26,2	5,2	28,3	6,7	22,2
4te	297,6	759,5	30,0	6,0	48	9,6	12,8
5te	326,6	765,3	28,1	5,8	38,7	7,7	—
6te	299,4	759,9	38,9	6,8	44,3	8,9	1,4
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	762,8	763,9	762,5	763,07	12,7	6,6	6,1	7,8	12,4
2	61,2	57,5	57,1	58,6	20,6	7,9	12,7	8,8	19,8
3	55,4	54,2	53,9	54,5	**23,0**	10,5	12,5	12,5	22,6
4	55,1	56,1	56,8	56,0	18,5	7,5	11,0	10,7	17,4
5	59,3	60,3	60,2	59,93	16,5	7,6	8,9	10,8	15,6
6	54,1	50,7	49,4	51,4	13,0	7,8	5,2	9,0	12,8
7	53,2	57,7	60,6	57,17	15,5	8,7	6,8	13,0	14,0
8	61,9	62,9	61,8	62,2	11,0	8,3	2,7	8,6	9,8
9	58,0	55,1	53,2	55,43	12,5	4,7	7,8	9,4	11,0
10	51,2	43,6	50,5	50,43	10,3	4,8	5,5	6,2	9,3
Summe	572,2	568,0	566,0	568,73	153,6	74,4	79,2	96,8	144,7
11	46,4	39,5	**39,2**	41,7	13,0	**3,0**	10.0	5,1	12,0
12	40,9	43,5	44,9	43,1	13,9	7,2	6,7	8,9	13,6
13	45,3	49,7	54,4	49,8	11,7	5,1	6,6	9,2	10,6
14	59,3	61,3	61,7	60,77	15,1	**3,9**	12,1	6,4	13,7
15	60,0	60,5	61,0	60,5	18,0	8,1	9,9	8,7	17,4
16	57,7	59,7	63,5	60,3	15,1	8,0	7,1	13,3	14,0
17	65,0	**65,8**	**65,8**	65,53	9,5	3,3	6,2	7,4	9,0
18	64,8	64,9	63,4	64,37	10,1	6,3	3,8	7,6	8,8
19	62,7	61,5	60,9	61,7	9,3	6,0	3,3	7,8	8,2
20	59,2	58,2	57,8	58,4	12,0	8,2	3,8	8,9	10,2
Summe	561,3	564,6	572,6	566,17	127,7	58,2	69,5	83,3	117,5
21	57,7	58,3	59,0	58,33	15,8	9,5	6,3	11,1	15,2
22	59,0	58,7	57,9	58,53	15,3	10,2	5,1	11,6	15,2
23	56,4	55,7	54,8	55,63	17,3	11,6	5,7	13,5	16,0
24	52,9	52,3	52,0	52,4	13,9	9,9	4,0	10,7	12,3
25	52,0	52,1	51,5	51,87	10,3	6,7	3,6	7,4	8,4
26	49,9	50,9	52,7	51,17	14,5	7,2	7,3	8,6	12,6
27	55,5	58,1	60,0	57,87	13,2	4,6	8,6	9,8	10,4
28	61,3	61,9	61,6	61,6	13,4	5,4	8,0	9,0	12,5
29	61,3	61,1	59,5	60,63	13,7	3,5	10,2	9,6	12,8
30	54,2	52,7	53,9	53,6	15,3	6,4	8,9	10,5	11,4
31	54,4	53,5	51,4	53,1	12,9	**3,0**	9,9	8,6	12,6
Summe	614,6	615,3	614,3	614,73	155,6	78,0	77,6	110,4	139,4
Monats-Summe	1748,1	1747,9	1752,9	1749,63	436,9	210,6	226,3	290,5	401,6
Monatsmittel	56,39	56,38	56,55	56,44	14,09	6,79	7,3	9,4	12,9

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
9,2	9,65	6,8	8,6	7,6	7,67	86	80	89	85	10^1	10^1
15,5	14,9	7,6	10,3	9,4	9,1	91	60	71	74	9^1	1^0
13,4	15,5	8,8	**12,6**	10,1	10,5	82	62	89	77,7	3^0	0
13,2	13,6	9,2	10,1	8,7	9,33	97	68	77	80,7	10^1	5^1
9,2	11,2	8,0	8,5	7,8	8,1	83	64	91	79,3	0	7^1
12,7	11,8	7,6	10,4	10,7	9.57	89	95	98	94	10^1	10^1
9,4	11,45	10,0	10,6	8,3	9,63	90	90	95	91,7	10^1	10^1
9,8	9,5	8,1	7,9	8,6	8,2	98	87	95	93,3	10^1	10^1
9.6	9,9	8,3	8,8	8,0	8,37	95	90	89	91,3	3^0	10^1
7.0	7,4	6,2	6,8	6,4	6.47	88	78	85	83,7	4^1	9^1
09,0	114,9	80,6	94,6	85,6	86,93	899	774	879	850,7	69	72
9,2	8,9	**5,7**	9,7	8,1	7,83	88	94	93	91,7	10^1	10^1
8,8	10,0	8,2	7,5	7,5	7,73	96	64	89	83	2^0	7^1
5,4	7,65	7,6	6,2	6,3	6,7	89	65	94	82.7	8^0	5^1
10,8	10,4	6,6	6,3	7,2	6,7	91	54	73	72,7	6^0	3^1
9,6	11,3	8,1	9,4	7,6	8,37	96	64	86	82	9^1	4^1
8.6	11,1	9,9	9,0	7,7	8,87	88	76	92	85,3	4^1	9^1
7.2	7.7	7,0	8,0	6,9	7,3	91	93	91	91,7	10^1	10^1
8,6	8,4	7,0	7,1	6,1	6,73	90	**84**	73	82,3	10^1	10^1
8,8	8,4	7,2	7,9	8,5	7,87	92	98	**100**	96,7	10^1	10^1
11,4	10,5	8,5	9,2	9,8	9,17	**100**	99	98	99	10^1	10^1
88,4	94,4	75,8	80,3	75,7	77,27	921	791	889	867	79	78
13,6	13,4	9,5	11,6	10,8	10,63	96	90	94	93,3	10^1	6^1
12,8	13,1	9,9	11,7	10,8	10,8	98	91	98	95,7	10^1	10^1
13,6	14,2	11,1	12,1	11,3	11,5	97	89	98	94,7	10^1	10^1
10,0	10,75	9,3	9,8	9,2	9,43	98	93	**100**	97	10^1	10^1
7,8	7,85	7,2	7,1	7.3	7,2	94	87	93	91,3	10^1	10^1
9,0	9,8	7,7	6,6	7,0	7,1	92	61	81	78	10^1	9^1
7,9	9,0	6,0	7,1	7,3	6,8	66	75	92	77,7	3^1	9^1
8,6	9,7	7.1	5,8	6,7	6,53	83	**53**	81	72,3	2^1	8^1
10,0	10,6	7,7	7,1	6,4	7,07	87	65	69	73,7	0	8^1
7.6	9,3	7,4	8,6	7,5	7,83	79	86	96	87	10^1	10^1
9.6	10,1	7,4	6,9	7,0	7,1	89	63	79	77	1^0	6^1
10,5	117,7	90,3	94,4	91,3	92,0	979	853	981	937,7	76	96
97.9	327,0	216,7	269,3	252,6	256,2	2799	2418	2749	2655,3	224	246
10.0	10,6	7,96	8,69	8,15	8,25	90,3	78,0	88,7	85,7	7,2	7,9

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	10¹	10,0	—	—	SE4	S4	E3	2,8
2	2¹	4,0	—	?	E2	SSE4	SE8	1,2
3	10¹ ●	4,3	—	?	SE3	S2	W3	—
4	4¹	6,3	—	—	W2	SW4	S4	5,6
5	5¹	4,0	—	—	SW4	W6	NW2	—
6	10¹ ●	10,0	—	—	SE4	S2	ESE3	2,4
7	10¹ ●	10,0	—	—	S3	ESE3	N6	6,6
8	10¹	10,0	—	—	NNW4	N2	C	3,1
9	9²	7,3	—	—	SSW5	SW6	W3	0,0
10	10¹	7,7	—	—	W6	W8	WNW4	4,1
Summe	80	73,7			37	41	36	25,8
11	10¹	10,0	—	—	S6	S9	WSW4	1,2
12	10¹	6,3	—	—	WSW9	WSW9	WNW2	5,8
13	1¹	4,7	—	—	W4	W5	WSW3	—
14	10⁰	6,3	W	—	SSW4	SW6	ESE4	1,1
15	1¹	4,7	—	—	S3	WSW3	E4	3,0
16	10¹	7,7	W	—	SSW4	SSW4	W1	0,1
17	10¹ ●	10,0	—	—	W1	NNE2	NE2	0,4
18	10¹	10,0	—	—	N5	NNE4	NE6	6,5
19	10¹ ≡ ⌐	10,0	—	—	NE6	ENE6	ENE8	1,4
20	10¹ ≡	10,0	—	—	ENE5	NE6	E4	0,0
Summe	82	79,7			47	54	38	19,5
21	10¹ ≡	8,7	—	—	ENE4	NNE3	WNW3	0,9
22	10¹ ≡	10,0	—	—	WNW2	WNW1	C	**8,3**
23	10¹	10,0	—	—	C	C	NNE2	—
24	10¹	10,0	—	—	W1	WSW3	NE3	—
25	10¹	10,0	—	—	E6	E5	E2	1,8
26	3¹	7,3	—	—	S3	W3	WSW3	0,0
27	3²	5,0	—	—	WSW5	W4	WNW1	0,3
28	1¹	3,7	—	—	WNW3	W3	NW1	0,0
29	7¹	5,0	—	—	W1	N3	C	—
30	2¹	7,3	—	—	S5	WSW2	NW2	—
31	10¹	5,7	—	—	WNW1	E3	E4	7,2
Summe	76	82,7	—	—	31	30	21	18,5
Monats-Summe	238	236,0	—	—	115	125	95	63,8
Monatsmittel	7,7	7,6	—	—	3,7	4,0	3,1	—

Datum	Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
1	I ≡⁰, ●⁰ 7¾a bis 8a, ●n	—	—
2		—	—
3	Nach 8¾p ●⁰ u. ●¹, III Bewölkung 5¹ + 5²	—	⊼¹ 8¾a-9½p
4	●n, I ≡⁰	—	—
5	●⁰ um 1p, ●⁰ u. ●¹ 6¾p bis 7¼p	—	⊤⁰ um 7p
6	I u. II ●⁰ u. ≡⁰, III ●⁰, ●⁰ 6½a bis 10p	—	—
7	●n, ●⁰a, u. ●⁰ von 7¾p an	—	—
8	●n, ≡¹ um 6a	—	—
9	Sehr schwacher ●⁰ v. 11a – 1¼p, ●⁰ u. ●¹ v. 4½p — 7p II ≡⁰	—	—
10	●n, ●¹ um 7¼a, 8¼a, 11½a u. mehrere Male p, △ 9½a	—	—
11	●n, ●⁰ u. ≡⁰ von 7a bis 4½p, I u. II ≡⁰ u. ●⁰	—	—
12		—	—
13	●⁰ 9a bis 10¼a, ●⁰ um 2½p	—	—
14	I ≡⁰ ⌓	—	—
15	I ≡⁰, ●n	—	—
16	I ⌓, ●p	—	—
17	I ⌓ ≡⁰, II ≡⁰ ●⁰, III ●⁰, ●⁰ von 9a bis nach 9p	—	—
18	I ≡⁰, II ●⁰, ●n, ●⁰ von 7¼a bis 8a, ●n	—	—
19	●⁰ um 12a, I ⌓, II ≡¹, III ≡² ⌓ ●	—	—
20	I ≡² ⌓, II ≡¹, III ≡⁰, ●² um 10p	—	⊤⁰ 8-8½p
21	I, II, III ≡⁰, ●² 3¼ bis 3¾p, ●⁰ 3¾ bis 6p	—	⊤⁰ 2-3p
22	I ≡¹, II u. III ≡⁰, ●n	—	—
23	I u. II ≡⁰	—	—
24	I ≡⁰, ●⁰ 1½p bis nach 9p, II ●⁰	—	—
25	I ⌓, ●n	—	—
26	Mehrere ●schauer a, I ≡⁰	—	—
27	●⁰ 1½p, ●⁰ 3 bis 4p, I ⌓	—	—
28	I ⌓	—	—
29	I ⌓	—	—
30	●¹ 11½a-12a; ●¹ u. ●² 12½-1p. In Zwischenzeiten u. bis	—	—
31	I ⌓ gegen 7½p ●⁰	—	—
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (unmittelbare Angabe)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	0,0	0,1	—	3,5	3,5	3	—	
2	1,1	—	—	2	3,5	5,5	—	
3	—	—	0,0	2,5	2	2,5	—	III Bewölkung 5^1+5^2
4	5,6	—	—	2	4	3,5	—	
5	—	—	1,3	3,5	5	2	—	⊤ dauerte 5 Minuten, I=°
6	1,1	3,1	3,3	3,5	2,5	2,5	—	◍n
7	0,2	0,8	0,3	2,5	2,5	5	—	
8	2,0	0,0	—	3,5	2	1	—	
9	—	0,0	3,2	4,5	5	3	—	I Pb, II =°
10	0,9	1,0	0,2	5	6,5	3,5	—	
Se	10,9	5,0	8,3	32,5	36,5	31,5	—	
11	0,0	3,3	2,5	5	7	3,5	—	
12	—	—	—	7	7	2	—	
13	—	0,9	0,2	3,5	4,5	3	—	
14	—	—	—	3,5	5	3,5	—	
15	3,0	0,1	—	3	3	4	—	
16	—	—	0,4	3,5	3,5	1,5	—	II Bewölkung 6^1+3^2
17	0,0	0,7	1,2	1,5	2	2	—	
18	4,6	0,2	—	4,5	3,5	5	—	
19	1,2	0,0	—	5	5	6,5	—	
20	0,0	0,0	—	4,5	5	3,5	—	
Se.	8,8	5,2	4,3	41,0	45,5	34,5	—	
21	0,9	—	8,2	3,5	2,5	3	—	
22	0,1	—	—	2	1,5	1	—	
23	—	—	—	1	1	2	—	
24	—	0,0	0,8	1,5	3	3	—	
25	1,0	—	—	5	4,5	2	—	
26	0,0	0,3	—	2,5	3	2,5	—	I =°
27	—	0,0	0,0	4,5	3,5	1,5	—	I Pb.
28	—	—	—	3	3	1,5	—	II Bewölkung 6^1+2^2
29	—	—	—	1,5	2,5	1	—	
30	—	4,9	2,2	4,5	2	2	—	I =°, II =° ◍°, ◍n
31	0,1	—	—	1,5	2,5	3,5	—	
Se.	2,1	5,2	11,2	30,5	29,0	23,0	—	
M.-S.	21,8	15,4	23,8	104,0	111,0	89,0	—	
M.-M.	×	×	×	3,4	3,6	3,8	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	765,8	17.	739,2	11.	26,6
Lufttemperatur	23,0	3.	3,0	31. 11. 14.	20,0
Absolute Feuchtigkeit	12,6	3. 31.	5,7	11.	6,9
Relative Feuchtigkeit	100	19. 20. 24.	53	28.	47

Grösste tägliche Niederschlagshöhe	8,3 am 22.	
Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—	
- - trüben - (über 8,0 im Mittel)	14	
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	5	
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—	
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—	
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—	

Zahl der Tage mit:

Mindestens 0,1 mm Niederschlag	20
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	19
Regen (ohne untere Grenze)	24
Schnee - - -	—
Hagel - - -	—
Graupeln - - -	1
Reif - - -	—
Nebel (Stärke 1 und 2)	4
Gewittern (RT)	4
Wetterleuchten	—
Schneedecke	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2	3,5	1,5	7
NE	2	3	4	9
E	3	3	6,5	12,5
SE	3	1	2	6
S	6,5	5	1	12,5
SW	3,5	5,5	1,5	10,5
W	8	8,5	6,5	23
NW	2	0,5	5	7,5
Still	1	1	3	5
Summe	31	31	31	93

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	292,1	58,4	64,9	13,0	28,7	5,7	9,6
2te	276,63	55,3	50,0	10,0	45,0	9,0	16,2
3te	255,87	51,2	48,3	9,7	32,0	6,4	11,1
4te	310,3	62,1	46,1	9,2	47,7	9,5	8,4
5te	276,77	55,4	59,3	11,9	48,7	9,7	11,0
6te	284,87	57,0	48,4	9,7	28,3	5,7	0,3
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	**745,9**	750,9	755,9	750,9	14,5	**3,1**	11,4	11,1	14,0
2	57,9	58,5	58,9	58,43	16,5	6,0	10,5	11,0	14,8
3	57,0	57,0	59,1	57,7	13,6	7,9	5,7	12,4	13,8
4	61,7	62,8	63,0	62,5	17,6	5,7	11,9	9,0	16,1
5	64,3	64,1	63,8	64,07	17,4	7,7	9,7	12,3	16,8
6	63,4	63,0	63,1	63,17	18,0	10,8	7,2	14,1	17,6
7	63,4	63,2	63,6	63,4	17,0	9,5	7,5	12.4	16,1
8	64,7	65,5	65,6	65,27	21,7	11,1	10,6	17,0	20,6
9	66,6	**66,7**	66,2	66,5	21,0	12,4	8,6	16,6	19,8
10	65,9	65,7	65,0	65,53	20,6	12,3	8,3	16,0	19,8
Summe	610,8	617,4	624,2	617,47	177,9	86,5	91,4	131,9	169,7
11	64,3	64,2	62,1	63,53	21,5	13,4	8,1	17,0	20,7
12	61,2	60,6	60,6	60,8	21,5	10,3	11,2	17,2	21,4
13	60,3	61,0	61,8	61,03	17,8	9,5	8,3	12,0	17,1
14	62,6	62,2	61,9	62,23	19,6	8,1	11,5	14,4	18,8
15	62,8	63,3	63,6	63,23	17,0	9,0	8,0	14,0	16,0
16	62,9	61,7	61,4	62,0	19,8	5,5	14,3	14,1	19,7
17	62,0	62,4	62,0	62,13	16,9	7,0	9,9	13,4	15,2
18	61,9	60,7	57,1	59,9	20,5	10,2	10,3	13,5	18,8
19	53,0	53,2	54,1	53,43	17,2	12,2	5,0	13,0	14,4
20	54,1	56,6	57,5	56,07	17,0	10,6	6,4	12,2	16,0
Summe	605,1	605,9	602,1	604,37	188,8	95,8	93,0	140,8	177,8
21	58,7	58,0	56,8	57,83	18,9	8,0	10,9	13,0	15,4
22	55,2	54,1	53,7	54.33	**24,6**	13,3	11,3	18,8	24,6
23	53,0	54,7	55.6	54,43	18,2	10,6	7,6	15,3	16,4
24	58,7	57,9	57,2	57,93	18,5	8,5	10,0	12,5	17,0
25	54,8	53,7	53,7	54,07	20,9	12,3	8,6	15,8	20,4
26	53,2	54,4	53,2	53,6	18,2	13,5	4,7	15,8	16,0
27	50,7	52,9	54,1	52,57	20,9	13,1	7,8	13,8	20,0
28	55,4	56,1	57,8	56,43	20,9	10,5	10,4	14,9	20,8
29	59,5	60,4	61,6	60,5	17.8	10,7	7,1	14,4	17,3
30	61,6	61,4	61,9	61,63	20,3	9,2	11,1	14,1	19,2
31									
Summe	560,8	563,6	565,6	563,33	199,2	109,7	89,5	148,2	187,7
Monats-Summe	1776,7	1786,9	1791,9	1785,77	565,9	292,0	273,9	420,9	534,0
Monatsmittel	59,22	59,56	59,73	59,51	18,86	9,73	9,13	14,03	17,8

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tagesmittel	7a	2p	9p	Tagesmittel	7a	2p	9p	Tagesmittel	7a	2p
8,3	10,42	9,1	5,7	6,5	7,1	93	48	79	73,3	10^1 ● ^{0} ≡ ^{0}	5^1
11,4	12,15	7,2	7,9	8,8	7,97	74	63	88	75	1^0 ⊾	8
8,6	10,78	9,6	8,3	7,2	8,37	90	72	87	83	9^1 ⊾	9^1
12,4	12,48	7,4	8,4	8,7	8,17	87	61	82	76,7	3^1 ≡ ⊾	4^1
12,8	13,68	9,3	8,6	8,7	8,87	88	61	80	76,3	10^1 ≡	1^0
12,2	14,02	9,6	9,0	9,3	9,3	80	61	89	76,7	0	1^0
13,5	13,88	10,0	11,2	10,6	10,6	94	82	93	89,7	10^1	1^1
15,4	17,1	11,5	11,2	8,9	10,53	80	62	68	70	0 ⊾	1^1
14,6	16,4	10,3	8,4	7,9	8,87	73	49	63	61,7	0	0
15,3	16,6	8,9	8,1	7,2	8,07	65	47	56	56	0 ⊾	0
124,5	137,5	92,9	86,8	83,8	87,83	824	606	788	738,3	43	30
15,7	17,28	8,7	10,4	10,5	9,87	61	57	79	65,7	1^1	1^0
13,2	16,25	11,1	11,7	9,7	10,83	76	62	87	75	8^1	3^1
12,7	13,62	8,9	8,7	9,3	8,97	86	60	86	77,3	9^2	3^1
13,4	14,92	10,0	9,4	9,1	9,5	83	60	80	74,3	3^1	3^1
11,9	13,45	8,7	8,5	8,9	8,7	74	63	86	74,3	0	7^0
14,0	15,45	9,2	8,4	9,5	9,03	77	50	80	69	1^0 ⊾	1^1
12,2	13,25	9,9	8,8	9,1	9,27	87	68	87	80,7	8^2	9^1
17,2	16,68	8,8	11,1	11,1	10,33	76	69	76	73,7	3^0	10^1 ≡ ^{0}
12,4	13,05	9,1	8,7	8,7	8,83	81	72	82	78,3	10^1	10^1
12,1	13,1	7,8	8,2	8,6	8,2	74	60	83	72,3	9^1	7^1
134,8	147,05	92,2	93,9	94,5	93,53	775	621	826	740,7	52	54
17,6	15,9	9,8	11,6	14,5	11,97	89	89	97	91,7	9^1	10^1 ◍
18,0	19,85	14,2	12,4	12,9	13,17	88	54	84	75,3	0 ≡ ⊾	3^1
10,7	13,28	12,3	8,7	9,3	10,1	94	62	98	84,7	10^2 ⊾	10^1
13,0	13,98	8,8	8,1	10,1	9,0	83	54	91	76	1^0	8^1
16,4	17,25	9,7	9,5	10,2	9,8	73	54	73	66,7	9^0 ⊾	9^1
14,8	15,35	11,1	12,9	11,8	11,93	83	96	94	91	10	10 ◍
14,8	15,85	11,5	10,6	10,6	10,9	98	61	85	81,3	10^1 ◍	7^1
14,5	16,18	10,9	10,3	11,1	10,77	87	56	91	78	0 ⊾	3^1
13,8	14,82	9,9	10,0	10,2	10,03	82	68	87	79	8^1	8^1
16,0	16,32	9,4	6,7	11,8	9,3	79	41	87	69	1^0 ⊾	1^0
149,6	158,78	107,6	100,8	112,5	106,97	856	635	887	792,7	58	69
108,9	443,32	292,7	281,5	290,8	288,33	2455	1862	2498	2271,7	153	153
13,63	14,78	9,76	9,38	9,69	9,61	81,8	62,1	83,3	75,7	5,1	5,1

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	4¹	6,3	—	—	SSE5	SSW8	SSW4	1,0
2	10⁰	6,3	—	—	S3	W3	SE2	0,8
3	9¹	9,0	—	—	NNE3	SW4	WSW4	1,1
4	0	2,3	—	—	W4	SW2	E2	0,8
5	3⁰	4,7	—	—	C	E4	E3	0,1
6	1⁰	0,7	—	—	E3	NE4	E4	—
7	1⁰	4,0	—	—	E5	ENE4	ENE3	—
8	1¹	0,7	—	—	C	ENE4	E3	—
9	0	0,0	—	—	E3	ENE4	E5	—
10	0	0,0	—	—	E2	E4	E4	—
Summe	29	34,0			28	41	34	3,8
11	4¹	2,0	—	—	E4	ENE3	E3	—
12	1⁰	4,0	—	—	NW2	WSW3	W4	—
13	1¹	4,3	—	—	W4	WNW7	NNW2	1,9
14	1¹	2,3	—	—	WNW3	WNW7	WNW1	—
15	0	2,3	—	NE	ESE2	E3	C	—
16	0	0,7	—	—	NNW1	NNE2	NW1	—
17	1¹	6,0	—	—	WNW3	W6	W3	—
18	10¹≡	7,7	—	—	W5	WSW4	WSW4	—
19	10¹	10,0	—	—	W8	WNW9	W5	0,5
20	1¹	5,7	—	—	WNW4	W5	W3	0,0
Summe	29	45,0			36	49	26	2,4
21	10¹≡	9,7	—	—	W2	SSW3	WSW2	—
22	10¹	4,3	—	—	SSW1	SW3	E3	0,8
23	10¹ ◍	10,0	—	—	NW3	W3	S2	2,2
24	10¹ ◍	6,3	—	—	W3	SSW4	W1	1,6
25	10	9,3	—	—	SW4	S3	S4	0,5
26	10¹ ◍	10,0	—	—	SSE3	SSE2	NNW3	0,1
27	1¹	6,0	—	?	W3	W4	SSW2	12,4
28	6¹	3,0	—	—	SW3	W4	SW2	0,1
29	10⁰	8,7	—	—	SW4	SW6	WNW1	—
30	0	0,7	—	NW	W2	W5	SW1	—
31								
Summe	77	68,0			28	37	21	17,7
Monats-Summe	135	147			92	127	81	23,9
Monatsmittel	4,5	4,9			3,1	4,2	2,7	

	Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7ª	Gewitter und Wetterleuchten
1	●n, ●⁰ u. ●¹ 7—8ª, I ●⁰ u. ≡⁰	—	—
2	●¹ 2½—3ᵖ, I ⌓	—	↯ 9½—11ᵖ in N u. NW
3	●n, ●¹ 11¼—11¾ª, ●⁰ 2¼—3¾ᵖ, I ⌓	—	—
4	●ª, I ≡⁰ ⌓	—	—
5	I ≡⁰	—	—
6		—	—
7		—	—
8	I ⌓	—	—
9		—	—
10	I ⌓	—	—
11		—	
12	●² u ▲ 12¾ bis 1ᵖ	—	—
13		—	—
14		—	—
15		—	—
16	I ⌓	—	—
17		—	—
18	I u. II ≡⁰, ●⁰ 9¼—11ᵖ	—	—
19	●⁰ kurz vor 9ᵖ	—	—
20		—	—
21		—	
22	II ●⁰, III ≡⁰, ●¹ 1¾—2½ᵖ, ●¹ 6¼—6½ᵖ	—	⊤⁰ 5¼—5½ᵖ
23	I ≡¹ ⌓, ●Tropfen kurz vor 9ᵖ	—	⊤⁰ 9—9¼ᵖ
24	●n, I ⌓, III ●⁰, ●⁰ kurz nach 7ª, ●⁰ 7½ᵖ bis nach 9ᵖ	—	—
25	●⁰ 6¾ bis kurz nach 9ᵖ, III ●⁰	—	—
26	●n, ●ª, I ⌓	—	—
27	I u. II ●⁰, ●ª u. ●ᵖ	—	—
28	●n, I ●⁰, ●⁰ bis kurz nach 7ª	—	—
29	I ⌓	—	—
30		—	—
31	I ⌓	—	—
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (unmittelbare Angabe)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tagesmittel	
1	1,0	0,8	—	4,5	7	3,5	—	
2	—	—	1,0	2,5	3	2	—	
3	0,1	0,6	0,2	2,5	3,5	4	—	
4	—	0,1	—	3,5	2	2	—	
5	—	—	—	1	3,5	2,5	—	
6	—	—	—	3	3,5	4	—	
7	—	—	—	4,5	3,5	3	—	
8	—	—	—	1	3,5	3	—	
9	—	—	—	3	3,5	4,5	—	
10	—	—	—	2,5	4	4	—	
Se.	1,1	1,5	1,2	28,0	37,5	32,5	—	
11	—	—	—	3,5	3	3	—	
12	—	1,9	—	2	3	4	—	Der ◍ war ausserordentlich stric
13	—	—	—	4	5,5	2	—	[artig.
14	—	—	—	3	5	1,5	—	
15	—	—	—	2	2,5	1	—	
16	—	—	—	1,5	2	1.5	—	
17	—	—	—	3	5,5	2,5	—	
18	—	—	—	4,5	3,5	3,5	—	II Wind nur während Beobac
19	0,5	—	0,0	6	8	4,5	—	[tung 4, sonst 5 bis 6.
20	—	—	—	4	4,5	3	—	Pb 10p
Se.	0,5	1,9	0,0	33,5	42,5	26,5	—	
21	—	0,1	0,7	2	3	2	—	⊤ im S
22	—	—	0,0	1,5	3	3	—	III Bewölkung 6¹ + 4', ⊤ im NV
23	2,2	0,1	1,0	2,5	3	2	—	
24	0,5	—	0,4	3	4	1,5	—	Windstärke 7 von 3 bis 6p
25	0,1	0,1	—	3,5	3	3,5	—	
26	—	3,8	0,6	3	2	3	—	
27	8,0	0,1	—	3	4	2	—	
28	—	—	—	2,5	4	2	—	
29	—	—	—	4	5,5	1,5	—	
30	—	—	—	2	4,5	1,5	—	III Pb.
31								
Se.	10,8	4,2	2,7	27	36	22	—	
M.-Se.	12,4	7,6	3,9	88,5	115,5	81	—	
M.-M.	×	×	×	2,95	3,85	2,7	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differen.
Luftdruck	766,7	9.	745,9	1.	20,8
Lufttemperatur	24,6	22.	3,1	1.	21,5
Absolute Feuchtigkeit	14,5	21.	5,7	1.	8,8
Relative Feuchtigkeit	98	23.27.	41	30.	57

Grösste tägliche Niederschlagshöhe	12,4 am 27.	
Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6	
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	7	
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	2	
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—	
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—	
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—	

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	14
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	11
Regen ● (ohne untere Grenze)	15
Schnee ✳ - - -	—
Hagel ▲ - - -	1
Graupeln △ - - -	—
Reif ⌴ - - -	—
Nebel ≡ (Stärke 1 und 2)	1
Gewittern (≷T)	2
Wetterleuchten ⚡	1
Schneedecke	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1	0,5	1,5	3,0
NE	0,5	3,5	0,5	4,5
E	5,5	5	8,5	19,0
SE	1,5	0,5	1	3,0
S	2,5	3	3	8,5
SW	3,5	6,5	4,5	14,5
W	9,5	9,5	7	26,0
NW	4	1,5	3	8,5
Still	2	—	1	3,0
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	282,63	56,53	55,92	11,18	29,7	5,94	10,9
2te	322,40	64,48	75,08	15,02	10,0	2,0	0,1
3te	313,13	62,63	78,68	15,74	12,7	2,54	1,9
4te	300,7	60,14	71,88	14,38	26,7	5,34	0,5
5te	280,60	56,12	76,1	15,22	36,0	7,2	4,6
6te	277,17	55,43	79,45	15,89	37,0	7,4	13,1
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	761,8	761,6	762,4	761,93	17,4	11,0	6,4	14,8	17,0
2	62,0	59,2	58,5	59,9	17,9	9,0	8,9	13,7	17,4
3	58,2	55,8	57,4	57,13	19,8	8,7	11,1	11,8	19,8
4	64,1	58,6	59,2	60,63	17,8	**7,3**	10,5	13,4	17,6
5	60,5	61,2	62,8	61,5	17,8	10,6	7,2	11,8	17,2
6	64,5	65,5	**65,6**	65,2	16,6	10,3	6,3	13,3	16,4
7	62,6	59,4	58,3	60,1	16,9	8,0	8,9	12,4	13,8
8	57,0	56,1	56,9	56,67	14,6	7,9	6,7	12,4	13,4
9	58,2	59,8	60,8	59,6	16,6	9,5	7,1	15,4	16,2
10	57,8	57,5	59,0	58,1	16,7	12,9	3,8	13,6	14,8
Summe	606,7	594,7	600,9	600,77	172,1	95.2	76,9	132,6	163,6
11	59,4	60,2	60,3	59,97	**22,7**	14,6	8,1	17,4	21,1
12	60,0	59,7	57,7	59,13	17,7	13,4	4,3	16,9	15,8
13	53,4	51,1	49,6	51,37	16,5	12,5	4,0	13,2	14,6
14	50,3	53,0	56,1	53,13	16,2	11,1	5,1	11,8	15,8
15	57,1	58,2	59,4	58,23	17,7	9,0	8,7	12,0	15,9
16	60,2	60,3	59,7	60,07	19.0	9,0	10,0	12,6	18,2
17	57,4	56,7	57,6	57,23	16,9	11,4	5,5	13,8	15,2
18	60,1	58,3	54,6	57,67	15,6	9,0	6,6	11,4	11,6
19	52,9	54,1	55,5	54,17	18,1	12,1	6,0	16,0	17,6
20	57,0	58,3	58,9	58,07	15,2	9,5	5,7	11,1	14,2
Summe	567,8	569,9	569,4	569,03	175,6	111,6	64,0	136,2	160,0
21	60,6	62,5	63,4	62,17	16,2	9,6	6,6	12,4	15,8
22	64,1	63,0	60,6	62,57	21,5	7,6	13,9	11,0	20,4
23	57,7	50,4	**49,1**	52,4	22,6	10,8	11,8	14,7	21,8
24	50,3	52,0	54,0	52,1	15,8	10,5	5,3	13,4	14,0
25	55,8	58,5	59,0	57,77	14,5	10,4	4,1	11,8	13,1
26	60.2	62,8	63,7	62,23	16,1	9,2	6,9	12,4	15,8
27	63,0	62,3	61,7	62,33	15,9	10,6	5,3	11,2	15,5
28	60,5	59,8	58,7	59,67	19,9	12,1	7,8	13,4	18,7
29	56,9	55,1	55,2	55,73	20.2	10,4	9,8	13,6	19,5
30	55,4	55,9	56,4	55,9	19,1	13,0	6,1	14,5	17,3
31	57,7	59,1	59,7	58,83	16,5	10,6	5,9	12,9	15,8
Summe	642,2	641,4	641,5	641,7	198,3	114,8	83,5	141,3	187,7
Monats-Summe	1816,7	1806,0	1811,8	1811,5	546,0	321,6	224,4	410,1	511,3
Monatsmittel	58,60	58,26	58,45	58,44	17,61	10,37	7,24	13,23	16,49

emperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
3,3	14,6	11,8	11,5	8,9	10,73	94	80	78	84	10^1 ≡	10_1
2,9	14,22	9,8	9,4	10,8	10,0	85	64	98	82,3	1^0	10^1
0,4	13,1	10,1	8,9	8,0	9,0	98	52	85	78,3	10^1 ≡ ⌓	1_1
2,8	14,15	8,6	8,4	10,0	9,0	75	56	91	74	0 ⌓	10^1
2,4	13,45	10,2	10,0	9,8	10,0	99	68	93	86,7	8^0	3^1
1,4	13,12	10,2	8,4	9,3	9,3	90	60	93	81	8	3^1
3,2	13,15	9,5	11,6	9,9	10,33	89	99	88	92	10^1	10^1 ≡ ●
2,8	12,85	9,5	10,7	11,0	10,4	89	94	**100**	94,3	10^1	10^1 ●
3,6	14,7	10,4	11,0	10,0	10,47	80	80	87	82,3	5^1 ● ^{0} ⌓	2^1
6,6	15,4	11,4	12,3	11,4	11,7	99	98	81	92,7	10^1 ●	10^1 ●
9,4	138,75	101,5	102,2	99,1	100,93	898	751	894	847,7	72	69
7,5	18,38	12,1	12,8	12,2	12,37	82	69	82	77,7	10^1	1^0
5,0	15,68	12,0	9,2	10,6	10,6	84	68	84	78,7	2^1	9^1
4,4	14,15	10,1	10,9	11,7	10,9	90	88	96	91,3	10^1	10^1 ●
2,6	13,2	7,5	**5,8**	6,4	6,57	73	**43**	59	58,3	9^1	3^1
2,8	13,38	8,6	7,6	8,8	8,33	83	56	81	73,3	4^1	4^1
4,6	15,0	8,3	9,6	9,4	9,1	77	62	76	71,7	9^1	3^1
2,4	13,45	10,4	7,8	8,0	8,73	90	60	74	74,7	9^1	5^1
5,6	13,55	8,7	9,8	13,1	10,53	87	97	99	94,3	10^1	10^1 ●
2,2	14,5	11,8	11,0	8,6	10,47	87	73	82	80,7	5^1	9^1
2,7	12,68	8,4	7,9	7,8	8,03	85	65	71	73,7	9^1	8^1
9,8	143,95	97,9	92,4	96,6	95,63	838	681	804	774,3	77	62
2,3	13,2	7,8	6,9	8,9	7,87	73	52	85	70	7^1	8^1
5,1	15,4	8,7	9,9	11,2	9,93	89	55	88	77,3	5^1 ⌓	3^1
5,7	16,98	10,3	**14,6**	12,8	12,57	83	75	97	85	10^1	10^1
0,8	12,25	8,6	9,4	8,7	8,9	75	79	90	81,3	5^1	5^1
0,4	11,42	9,4	9,0	8,8	9,07	93	81	94	89,3	10^1	10^1
3,2	13,65	8,8	10,3	9,5	9,53	83	77	85	81,7	8^1	8^1
3,4	13,38	8,7	9,9	10,8	9,8	88	76	95	86,3	10^1	10^1
4,6	15,32	9,6	10,0	11,0	10,2	85	62	89	78,7	1^1	1^1
4,6	15,58	10,5	10,3	9,9	10,23	92	61	81	78	0 ≡ ⌓	1^1
4,8	15,35	11,6	10,5	11,1	11,07	95	71	89	85	10^2	1^1
2,4	13,38	9,1	10,0	9,2	9,43	83	75	87	81,7	9^2	2^1
7,3	155,9	103,1	110,8	111,9	108,6	939	764	980	894,3	75	59
6,5	438,6	302,5	305,4	307,6	305,17	2675	2196	2678	2516,3	224	190
3,44	14,15	9,76	9,85	9,92	9,84	86,3	70,8	86,4	81,2	7,23	6,13

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niedschl
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höl 7a
1	9¹	9,7	—	—	S3	WNW3	W3	—
2	10¹≡	7,0	—	—	W2	SSW5	SW2	0,
3	0	3,7	—	—	SW3	SSW6	SW4	2,
4	10¹≡	6,7	—	—	SSW3	SSW5	SW2	2,
5	4²	5,0	—	—	WSW2	WNW3	W1	7,
6	1	4,0	—	—	W2	WNW5	SSW2	0,
7	8⁰	9,3	—	—	S3	SW4	W3	—
8	9¹	9,7	—	—	W3	WSW4	S2	3,
9	2⁰	3,0	—	SE	NE4	NNE5	N3	6,
10	0¹	9,7	—	—	N5	N4	NNE4	**25,**
Summe	62	67,7			30	44	26	49,
11	1⁰	4,0	—	—	N3	N2	NW2	24,
12	10¹	7,0	—	—	WNW3	W6	W4	—
13	10¹ ◍	10,0	—	—	SW3	SW4	C	—
14	6¹	6,0	—	—	NW5	W8	W7	0,
15	1¹	3,0	—	—	W4	W7	W3	—
16	10¹	7,3	—	—	W6	W6	W3	—
17	3¹	5,7	—	—	WNW4	NW6	NW5	0,
18	10¹ ◍	10,0	—	—	W3	S3	SW4	1,
19	2¹	5,3	—	—	WNW4	W6	W3	10,
20	10¹	9,0	—	—	W3	WNW5	W3	0,
Summe	63	67,3			38	53	34	37,
21	9¹	8,0	—	—	NW6	WNW6	W3	0,
22	2¹	3,3	—	—	W3	W3	SE2	—
23	10¹	10,0	—	—	SSE2	SSW4	SW3	—
24	5¹	5,0	—	—	W5	W5	W5	11,
25	8²	9,3	—	—	W4	W6	W4	4,
26	10¹	8,7	—	—	W6	W4	W2	0,
27	10¹	10,0	—	—	W3	WSW3	WSW2	—
28	1¹	1,0	—	—	W2	W3	C	—
29	1¹	0,7	—	—	C	ENE4	ENE4	—
30	2¹	4,3	—	—	ENE4	NE3	WNW3	—
31	1¹	4,0	—	—	NW5	W6	W4	—
Summe	59	64,3	—	—	40	47	32	16,
Monats-Summe	184	199,3	—	—	108	144	92	103,1
Monatsmittel	5,94	6,43	—	—	3,48	4,65	2,97	—

Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
Mehrere ●schauer a, I ≡0	—	—
●p, III ≡0	—	—
I ≡1 ⌓, ●0 3½—4½ p	—	—
●0tropfen 8¾ p	—	—
●n, ●a, ● 3½ p	—	—
	—	—
●0 u. ●1 11a –3½p, III ≡1 ●0	—	—
●0schauer 9p, ●0 u. ●1 11a—3½p, nachher noch einige	—	—
●0 u. ●a, I ⌓ ●0 [●schauer	—	—
●n, ●2 12½p u. 3p, ●0 u. ●1a u. bis 4½p, ●schauer 6p	—	—
●n	—	—
	—	—
II u. III ●0, ●0 2—2⌋p, ●0 7½p bis nach 9p	—	—
●n	—	—
	—	—
	—	—
●n, ●0 7¼a, ●0 u. ●1 9½—11½a	—	—
●0schauer 9½a, ●0 u. ●1 11½a bis nach 9p, II u. III ●0	—	—
●n, ●0 12h Mittags, ●0p	—	—
●0 7½a u. 1½p	—	—
	—	—
	—	—
●1 12¾p, ●0 u. ●1 3½—4½p, ●1 5¾p	—	⊼0 12½-12¾p [⊼1 3½-4p
●n, ●a, ●p	—	—
●n	—	—
●n	—	—
	—	—
	—	—
I ≡0 ⌓ sehr stark	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (unmittelbare Angabe)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	0,4	—	2,5	2,5	2,5	—	
2	—	—	2,0	2	4,5	2	—	
3	—	—	2,4	3	5,5	4	—	II Pb,
4	—	—	0,0	3	4,5	2	—	
5	7,9	0,2	0,1	2	3	1,5	—	⌒ 7p
6	—	—	—	2	4,5	2	—	
7	—	2,5	1,3	3	4	2,5	—	
8	—	1,1	4,9	3	3,5	2	—	
9	0,3	0,0	—	3,5	5	2,5	—	Ablesung I um 8a gemacht.
10	25,9	19,9	4,6	5	4	3,5	—	
Se.	34,1	24,1	15,3	29,0	41,0	24,5	—	
11	0,2	—	—	3	2	2	—	
12	—	—	—	2,5	5,5	3,5	—	
13	—	0,0	0,5	3	3,5	1	—	
14	0,1	—	—	4,5	7	6	—	
15	—	—	—	3,5	5,5	2,5	—	
16	—	—	—	5	5	3	—	III Ci aus SW.
17	0.8	1,4	—	3,5	5	4,5	—	
18	—	2,1	6,8	3	3	3,5	—	
19	1,1	0,1	—	4	5	3	—	
20	—	0,2	—	3	4,5	3	—	
Se.	2,2	3,8	7,3	35,0	46,0	32,0	—	
21	—	—	—	5,5	5	3	—	
22	—	—	—	3	2,5	2	—	
23	—	0,7	9,4	2	4	3	—	
24	1,4	1,5	2,0	5	5	5	—	
25	0,6	—	0,0	4	6	3,5	—	
26	0,7	—	—	5,5	3,5	2	—	
27	—	—	—	2,5	3	2	—	
28	—	—	—	2	2,5	1	—	
29	—	—	—	1	4	4	—	
30	—	—	—	4	3	3	—	
31	0,0	—	—	4	6	4	—	
Se.	2,7	2,2	11,4	38,5	44,5	32,5	—	
M.-S.	39,0	30,1	34,0	102,5	131,5	89,0	—	
M.-M.	×	×	×	3,31	4,24	2,87	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	765,6	6.	749,1	23.	16,5
Lufttemperatur	22,7	11.	7,3	4.	15,3
Absolute Feuchtigkeit	14,6	23.	5,8	14.	8,8
Relative Feuchtigkeit	100	8.	43	14.	57

Grösste tägliche Niederschlagshöhe	25,9 am 10.
Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	16
Regen ◍ (ohne untere Grenze)	18
Schnee ✳ - - -	—
Hagel ▲ - - -	—
Graupeln △ - - -	—
Reif ⌴ - - -	—
Nebel ≡ (Stärke 1 und 2)	2
Gewittern (⊼ ⊤)	1
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2,5	2	1,5	6
NE	1,5	1	1	3,5
E	—	2	0,5	2,5
SE	0,5	—	1	1,5
S	3	3	1,5	7,5
SW	3	5	5	13
W	15	14,5	15	44,5
NW	4,5	3,5	3,5	11,5
Still	1	—	2	3
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	292,7	758,54	66,18	13,24	31,0	6,2	4,8
2te	303,7	760,74	67,28	13,46	31,0	6,2	18,3
3te	281,7	756,34	76,8	15,36	36,7	7,3	51,2
4te	287,37	757,47	69,88	13,98	31,3	6,3	12,2
5te	287,3	757,46	70,5	14,1	35,3	7,1	11,8
6te	297,73	759,55	69,35	13,87	29,7	4,9	4,8
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	758,4	758,9	758,9	758,73	17,9	10,6	7,3	14,0	17,6
2	59,2	58,9	59,3	59,13	27,8	12,4	9,4	13,6	20,3
3	58,8	58,5	58,1	58,47	25,5	12,3	13,2	15,2	24,6
4	56,7	56,1	59,7	57,5	25,5	13,2	12,3	17,4	24,0
5	62,1	61,7	60,5	61,43	20,0	9,6	10,4	12,6	18,6
6	56,9	56,6	58,5	57,34	26,3	14,3	12,0	18,4	25,7
7	54,1	54,6	55,6	54,77	25,8	15,0	10,8	20,4	25,5
8	53,3	55,2	53,4	53,97	20,5	12,8	7,7	14,9	20,4
9	**49,9**	52,4	55,6	52,64	20,7	15,0	5,7	15,8	19,8
10	61,2	64,5	65,9	63,87	15,7	10,3	5,4	13,0	15,6
Summe	570,6	577,4	585,5	577,85	219,7	125,5	94,2	155,3	212,1
11	66,3	67,0	67,8	67,03	18,6	13,8	4,8	12,3	18,4
12	68,3	68,6	68,2	68,37	20,9	15,6	5,3	16,7	20,2
13	67,9	67,2	67,2	67,43	22,5	14,6	7,9	16,4	22,0
14	67,4	66,5	65,8	66,57	22,2	14,4	7,8	16,3	21,4
15	65,5	64,4	63,7	64,53	25,0	14,6	10,4	18,3	23,2
16	62,7	62,1	61,6	62,13	29,2	18,1	11,1	20,8	29,0
17	60,1	59,8*	60,7*	60,2	**30,5**	16,6	13,9	19,6	30,4
18	64,3*	65,5*	66,9*	65,57	20,5	14,1	6,4	14,8	17,8
19	68,2*	68,6	67,2	68,0	18,0	10,6	7,4	15,4	18,0
20	66,8	66,4	66,4	66,53	19,8	8,2	11,6	13,4	19,8
Summe	657,5	656,1	655,5	656,36	227,2	140,6	86,6	164,0	220,2
21	67,1	67,6	67,9	67,53	27,1	14,6	6,5	16,1	20,8
22	**68,7**	67,6	66,5	67,6	24,5	12,5	12,0	14,5	24,5
23	64,4	61,6	59,8	61,93	28,4	12,2	16,2	14,6	27,8
24	60,6	61,4	62,2	61,4	22,4	15,9	6,5	17,4	20,2
25	63,7	64,2	64,4	64,1	17,2	12,7	4,5	14,0	16,2
26	65,9	65,9	65,6	65,8	16,8	11,1	5,7	12,4	16,0
27	63,1	60,9	57,8	60,6	22,8	8,3	14,5	11,4	22,4
28	54,9	57,6	58,3	56,93	19,7	13,3	6,4	17,4	18,2
29	58,7	59,9	60,8	59,8	17,5	8,9	8,6	10,8	16,8
30	57,0	53,2	55,6	55,27	17,5	**8,1**	9,4	10,6	13,8
31	52,8	51,7	55,6	53,37	19,0	11,6	7,4	13,8	17,6
Summe	676,9	671,6	674,5	674,33	226,9	129,2	97,7	153,0	214,3
Monats-Summe	1905,0	1905,1	1915,5	1908,54	673,8	395,3	278,5	472,3	646,6
Monatsmittel	61,45	61,45	61,79	61,56	21,72	12,75	8,98	15,23	20,86

* Die direkt abgelesenen Werte betrugen, auf 0 reducirt, 759,4; 760,3; 763,8; 765,1; 766,4; 767,7, doch war die Ablesung in einem genau 5 m höher gelegenen Zimmer als sonst vorgenommen.

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0 - 10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
15,4	15,6	10,8	11,5	12,2	11,5	92	77	93	87,33	$10^1 \equiv^0$ ⊥	10^1
16,4	16,68	10,4	11,6	12,3	11,43	90	66	88	81,33	10^1	8^1
18,7	19,3	12,2	12,9	13,8	12,97	94	56	87	79	0	0
13,4	17,05	12,7	13,9	10,7	12,43	86	63	94	81	1^1 ⊥	7^1
15,6	15,6	9,8	10,5	11,5	10,6	91	66	87	81,33	1^0 ⊥	9^1
19,4	20,72	11,6	15,1	15,0	13,9	74	62	90	75,33	3^1	1^1
15,2	19,08	12,5	15,6	11,0	13,03	70	64	86	73,33	2^0	6^0
17,8	17,72	12,2	14,4	13,5	13,37	97	81	89	89	7^1	8^1
15,2	16,5	13,1	14,3	11,5	12,97	98	83	89	90	$9^1 \equiv^0$	9^1
11,3	12,8	9,6	9,4	9,6	9,53	87	71	97	85	1^1	6^1
58,4	171,05	114,9	129,2	121,1	121,73	879	689	900	822,65	44	64
16,7	16,02	9,8	13,0	13,9	12,23	93	82	98	91	10^1 ⊥	10^1
16,2	17,32	14,0	14,8	13,1	13,97	99	84	96	93	$10^1 \equiv ◍^0$	$1^1 \equiv^0$
16,2	17,7	13,6	14,7	13,0	13,77	98	75	95	89,33	$10^1 \equiv^0$	$0 \equiv^0$
17,6	18,22	13.1	14,9	12,7	13,57	95	78	85	86	0	0
20,0	20,38	13,6	15,4	14,8	14,6	87	73	85	81,67	0	2^0
20,9	22,9	15,2	15,3	14,9	15,13	83	52	81	72	2^0	1^0
20,4	22,7	13,1	18,2	15,5	15,6	78	56	87	73,67	2^0	1^1
15,7	16,0	11,1	11,0	9,8	10,63	89	72	74	78,33	$10^1 \equiv^0$	10^1
12,9	14,8	8,1	8,8	9,7	8,87	62	57	88	69	2^1	1^1
16,2	16,4	10,0	10,2	11,4	10,53	88	59	83	76,67	$2^1 \equiv^0$	3^1
72,8	182,44	121,6	136,3	128,8	128,9	872	688	872	810,67	48	29
16,1	17,27	11,5	11,6	12,2	11,77	84	64	89	79	2^1	1^0
16,8	18,15	9,6	10,0	11,6	10,4	79	44	81	68	1^0	0
22,4	21,8	9,1	10,6	9,5	9,73	74	38	47	53	2^1	1^0
16,4	17,6	14,5	12,9	12,9	13,43	98	74	93	88,33	10^2 ◍^{0}	2^1
13,0	14,05	8,7	7,5	9,6	8,6	74	55	87	72	8^1	7^1
11,4	12,8	8,0	9,2	9,6	8.93	74	67	96	79	$9^1 \equiv^0$	6^1
19,4	18,15	8,3	12,0	12,5	10,93	83	60	74	72,33	8^1 ⊥	8^1
13,6	15,7	13,3	9,5	11,1	11,3	90	61	96	82,33	10^2 ◍^{0}	7^1
10,4	12,1	9,4	8,8	8,8	9,0	98	63	94	85	4^1 ⊥	6^1
12,7	12,45	8,8	11,2	10,2	10,07	93	96	94	94,33	$10^1 \equiv^0$ ◍	10^1
11,9	13,8	10,0	9,4	7,7	9,03	86	63	74	74,33	10^1	7^2
54,1	173,87	111,2	112,7	115,7	113,19	933	685	925	847,65	74	55
95,3	527,36	347,7	378,2	365,6	363,82	2684	2062	2697	2480,97	166	148
15,97	17,01	11,22	12,20	117,9	11,74	86,58	66,52	87,00	80,03	5,35	4,77

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	10^{1}	10	—	—	W4	W3	WNW3	—
2	2^{1}	6,7	—	—	W3	W5	W1	0,1
3	1^{1}	0,3	—	—	SW3	WSW4	C	—
4	0	2,7	—	—	W4	WNW6	W1	0,2
5	10^{1}	6,7	—	—	WSW4	W3	W4	—
6	10^{1}	4,7	—	—	S6	SSW7	C	—
7	5^{1}	4,3	—	—	SSW8	WSW7	WSW2	—
8	8^{1}	7,7	—	—	SSW3	SW3	E3	22,0
9	5^{1}	7,7	—	—	SW4	SW6	SSW4	46,2
10	1^{1}	2,7	W	—	WNW4	W4	C	0,2
Summe	52	53,3			43	48	18	69,2
11	10^{1}	10	—	—	SSW2	SSW5	W2	—
12	$10^{1}\equiv^{0}$	7	—	—	C	NE4	E3	0,4
13	$0\equiv^{0}$	3,3	—	—	E2	E5	E4	—
14	0	0	—	—	E2	E5	E4	—
15	2^{1}	1,3	—	—	C	ENE4	ENE2	—
16	2^{1}	1,7	—	—	C	SE3	ESE3	—
17	3^{1}	2	—	—	C	SSW3	NNW3	—
18	10^{2}	10	—	—	NNW3	NNW3	NE3	—
19	2^{1}	1,7	—	—	ENE3	NE3	E2	—
20	6^{2}	3,7	—	WSW	E1	E3	E3	—
Summe	45	40,7	—	—	13	38	29	0,4
21	2^{0}	1,7	—	—	E3	NE3	E3	—
22	2^{1}	1	—	—	SSE3	SE3	E3	—
23	$4^{1}\equiv^{0}$	2,3	—	—	SE3	S5	SSE4	—
24	7^{1}	6,3	—	—	W2	WNW4	NNW2	0,2
25	9^{1}	8	—	—	NNW4	NW3	W2	0,0
26	7^{1}	7,3	—	—	W3	NW3	E1	—
27	7^{1}	7,7	—	—	SE1	S3	S4	—
28	5^{1}	7,3	—	—	SW4	W4	SW2	0,3
29	7^{1}	5,7	—	—	SW2	WSW4	SSW3	2,3
30	3^{1}	7,7	—	—	S4	SW5	SW4	0,7
31	6^{1}	7,7	—	—	SSW6	W7	W6	1,1
Summe	59	62,7	—	—	35	44	34	4,6
Monats-Summe	156	156,7	—	—	91	130	81	74,2
Monatsmittel	5,03	5,05	—	—	2,93	4,19	2,61	—

Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7^a	Gewitter und Wetterleuchten
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	⊼^{1} $11\frac{3}{4}{}^n$—1^a
●n	—	⊼^{2} 11^p
●n	—	—
●n	—	—
	—	
	—	—
●n, I ●^{0}	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	T^1 $4\frac{1}{4}$—5^p
	—	—
	—	—
	—	—
	—	
	—	—
	—	—
	—	—
● 7^a	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
I ●, ●^{p}	—	—
● $4-4\frac{1}{2}{}^p$, I ⌓	—	—
I ●	—	—
● 4 u. 6^p	—	—
	—	—
	—	—
	—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	0,1	6	4	4	—	
2	—	—	—	2	7	1	—	
3	—	—	0,2	4	5	0	—	
4	—	—	0,0	5	8	1	—	
5	—	—	—	5	4	6	—	
6	—	—	—	8	10	0	—	
7	—	—	—	12	10	1	—	
8	22,0	—	—	4	4	4	—	⚡ im S um 9p.
9	46,7	—	—	5	9	5	—	
10	0,2	—	—	4	4	0	—	
Se.	68,4	—	0,3	55	65	22	—	
11	—	—	—	2	7	2	—	
12	0,4	—	—	0	5	3	—	
13	—	—	—	2	7	6	—	
14	—	—	—	2	7	5	—	
15	—	—	—	0	4	2	—	
16	—	—	—	0	3	2	—	
17	—	—	—	0	2	3	—	
18	—	—	—	3	2	3	—	
19	—	—	—	2	3	2	—	
20	—	—	—	1	3	2	—	
Se.	0,4	—	—	12	43	30	—	
21	—	—	—	3	3	2	—	
22	—	—	—	2	2	3	—	
23	—	—	—	3	7	5	—	
24	0,2	0,0	—	2	4	1	—	
25	—	—	—	4	3	2	—	
26	—	—	—	2	3	1	—	
27	—	—	—	1	2	6	—	
28	0,3	1,9	0,4	5	4	2	—	
29	0,0	0,0	0,2	2	4	2	—	
30	0,5	1,1	—	5	6	4	—	
31	—	0,0	2,3	8	10	8		
Se.	1,0	3,0	2,9	37	48	36	—	
M.-Se.	70,3	3,0	3,2	104	156	88	—	
M-M.	×	×	×	3,4	5,0	2,8	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	768,7	22.	749,9	9.	18,8
ufttemperatur	30,5	17.	8,1	30.	22,4
bsolute Feuchtigkeit	18,2	17.	7,5	25.	10,7
elative Feuchtigkeit	99	12.	38	23.	61

rösste tägliche Niederschlagshöhe	46,7 am 9.	
ıhl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	7	
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	3	
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1	
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—	
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—	
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	8	

Zahl der Tage mit:	
indestens 0,1 mm Niederschlag	11
ehr als 0,2 mm Niederschlag	7
egen (ohne untere Grenze)	12
hnee - - -	—
agel - - -	—
aupeln - - -	—
if - - -	—
bel (Stärke 1 und 2)	—
witttern (RT)	3
etterleuchten	1
hneedecke	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1	0,5	1	2,5
NE	0,5	3,5	1,5	5,5
E	4,5	3,5	10	18
SE	2,5	2	1	5,5
S	4,5	3,5	2,5	10,5
SW	6,5	6	3,5	16
W	6	8,5	7	21,5
NW	1,5	3,5	1,5	6,5
Still	4	—	3	7
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

ntade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Nieder-schlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	291,06	58,212	80,31	16,06	25,3	5,06	0,1
2te	284,01	56,802	90,17	18,03	26,1	5,22	22,2
3te	319,34	63,868	80,34	16,07	30,7	6,14	47,3
4te	319,00	63,800	100,20	20,04	15,0	3,00	—
5te	331,59	66,318	88,42	17,68	10,4	2,08	—
6te	308,83	61,766	78,30	15,66	36,6	7,32	0,5
7te	298,11	59,622	63,60	12,72	35,7	7,14	6,4

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	758,9	762,9	765,0	762,27	16,1	9,2	6,9	11,3	14,1
2	67,7	67,9	66,6	67,4	16,9	9,6	7,3	11,4	16,2
3	62,1	65,1	65,4	64,2	16,9	11,8	5,1	12,8	16,8
4	66,2	68,0	68,8	67,67	17,4	10,4	7,0	13,4	17,5
5	67,0	66,6	67,3	66,97	16,8	10,3	6,5	13,6	16,2
6	67,8	66,7	65,2	66,57	21,3	10,2	11,1	11,6	21,2
7	63,8	65,1	65,3	64,73	18,3	12,0	6,3	14,9	18,0
8	65,6	65,2	64,5	65,1	23,2	11,0	12,2	12,4	22,2
9	62,6	61,0	59,1	60,9	27,3	13,1	14,2	14,4	27,3
10	57,0	56,6	59,2	57,6	25,6	9,5	16,1	16,8	23,6
Summe	638,7	645,1	646,4	643,4	199,8	107,1	92,7	132,6	193,1
11	62,0	61,6	60,9	61,5	19,5	10,5	9,0	12,3	18,8
12	58,2	57,1	58,8	58,03	22,6	11,3	11,3	12,9	22,0
13	61,0	62,3	63,7	62,33	16,0	9,6	6,4	10,2	15,3
14	66,2	65,4	64,6	65,4	18,1	8,2	9,9	9,4	17,5
15	67,4	68,7	69,0	68,37	18,6	10,7	7,9	12,2	18,6
16	71,1	72,4	72,1	71,87	17,0	7,1	9,9	7,9	17,0
17	71,6	70,0	68,7	70,1	19,7	5,8	13,9	7,7	19,4
18	66,3	63,7	60,8	63,6	22,7	7,9	14,8	9,8	22,7
19	58,6	61,2	63,5	61,1	15,4	8,2	7,2	11,8	14,0
20	62,4	59,6	58,6	60,2	13,7	6,6	7,1	9,3	11,5
Summe	644,8	642,0	640,7	642,5	183,3	85,9	97,4	103,5	176,8
21	56,7	54,7	55,2	55,53	17,8	12,6	5,2	14,2	17,4
22	56,2	56,0	56,8	56,33	14,4	7,2	7,2	10,4	12,6
23	57,1	59,3	59,5	58,63	13,9	4,0	9,9	9,7	13,4
24	58,1	57,7	58,2	58,0	12,6	6,0	6,6	5,6	12,2
25	57,8	58,4	59,1	58,43	11,8	4,5	7,3	7,2	10,8
26	61,2	61,8	62,6	61,87	13,2	2,0	11,2	3,3	12,3
27	62,3	60,7	59,5	60,83	14,5	3,8	10,7	7,6	14,4
28	58,1	57,4	57,8	57,77	16,2	5,1	11,1	6,8	16,1
29	58,1	57,4	57,1	57,53	12,0	8,8	3,2	10,0	11,2
30	59,7	60,9	61,8	60,8	13,4	8,2	5,2	9,6	12,6
31									
Summe	585,3	584,3	587,6	585,73	139,8	62,2	77,6	84,4	133,0
Monats-Summe	1868,8	1871,4	1874,7	1871,63	522,9	255,2	267,7	320,5	502,9
Monatsmittel	62,29	62,38	62,49	62,39	17,43	8,51	8,92	10,68	16,7

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
11,0	11,85	7,1	6,9	8,3	7,43	71	58	85	71,3	8 1	8 1
13,0	13,5	9,6	8,0	9,6	9,07	96	59	87	80,7	3 1	6 1
13,5	14,15	10,8	10,2	9,9	10,3	98	72	87	85,7	10 1 ≡	8 1
10,5	12,98	10,9	10,3	8,7	9,97	96	69	93	86	10 1	1 1
13,2	14,05	11,1	11,7	10,9	11,23	96	85	97	92,7	10 1	10 1
13,3	14,85	10,2	10,9	11,0	10,7	**100**	59	97	85,3	10 1 ≡ ⊲	1 0
13,7	15,08	11,9	12,6	11,0	11,83	94	82	95	90,3	10 1 ≡ ⊲	10 1
17,2	17,25	10,7	14,1	13,8	12,87	**100**	71	95	88,7	10 1 ≡ ⊲	1 1
19,0	19,92	10,2	13,1	14,1	12,47	84	48	87	73	1 1 ≡ ⊲	1 1
15,2	17,7	11,3	14,8	11,2	12,43	79	69	87	78,3	1 1 ≡	2 1
39,6	151,22	103,8	112,6	108,5	108,3	914	672	910	832,0	73	48
14,5	15,02	10,3	10,2	10,8	10,43	97	63	88	82,7	1 1 ⊲	8 1
16,0	16,72	9,7	9,9	12,7	10,77	88	50	93	77	9 1	6 0
12,4	12,58	9,3	8,1	10,0	9,13	**100**	62	94	85,3	1 0 ⊲	6 1
16,1	14,78	8,8	8,7	9,5	9,0	**100**	59	70	76,3	10 1 ≡	9 1
11,0	13,2	9,1	7,4	8,9	8,47	87	46	91	74,7	1 1 ⊲	1 0
10,6	11,52	7,8	8,5	8,9	8,4	98	59	94	83,7	1 0	1 0
11,8	12,68	6,7	6,6	7,0	6,77	86	39	68	64,3	0	0
14,6	15,42	6,4	5,0	6,3	5,9	70	**25**	51	48,7	1 0	1 0
9,4	11,15	8,9	11,4	8,2	9,5	87	96	93	92	10 1	10 2
13,2	11,8	7,9	9,5	10,8	9,4	91	95	96	94	8 1	10 1 ≡
29,6	134,88	84,9	85,3	93,1	87,77	904	594	838	778,7	42	52
14,2	15,0	11,8	12,1	9,6	11,17	98	82	80	86,7	10 1 ≡	5 1
9,5	10,5	9,2	8,3	6,9	8,13	98	77	78	84,3	10 1	8 1
8,8	17,18	8,4	7,0	8,2	7,87	94	61	98	84,3	9 1	1 1
6,4	7,65	6,5	6,9	6,8	6,73	96	65	94	85	5 1	3 1
6,9	7,95	7,4	7,5	7,1	7,33	98	77	96	90,3	5 1	5 1
6,6	7,2	5,7	6,8	5,9	6,13	98	64	81	81	1 1 ⊲	3 1
8,0	9,5	7,3	6,7	6,6	6,87	94	55	82	77	5 1	4 1
10,6	11,02	6,7	7,7	9,0	7,8	91	57	95	81	2 0 ≡ ⊲	1 1
11,2	10,9	9,0	9,9	9,6	9,5	99	**100**	97	98,7	10 1 ≡ ⊲	10 1 ≡ ●
11,4	11,25	8,7	9,6	8,7	9,0	98	89	87	91,3	10 1 ≡ ⊲	10 1
93,6	101,15	80,7	82,5	78,4	80,53	964	727	888	859,7	67	50
62,8	387,24	269,4	280,4	280,0	276,6	2782	1993	2636	2470,3	182	150
2,09	12,91	8,98	9,35	9,33	9,22	92,7	66,4	87,9	82,3	6,1	5,0

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	9²	8,3	—	—	WNW6	WNW6	W3	2,3
2	10¹ ≡ ◍	6,3	—	—	W3	WSW3	WSW3	—
3	5¹	7,7	—	—	WSW4	NW6	WNW3	6,3
4	5¹	5,3	—	—	WNW2	NW3	C	0,3
5	1¹	7,0	—	—	W2	N4	WNW2	0,1
6	1¹	4,0	—	—	W3	W3	W3	0,1
7	1¹ ≡	7,0	—	—	WNW3	WNW2	C	0,1
8	4¹	5,0	—	—	W3	C	S2	0,1
9	4²	2,0	—	—	SW3	SSW4	S4	—
10	4¹	2,3	—	—	SSW4	WNW5	W3	—
Summe	44	55,0			33	36	23	9,3
11	5¹	4,7	—	—	WSW3	W2	SSE3	—
12	10¹ ◍	8,3	—	—	S2	WNW4	WNW3	—
13	10²	5,7	—	—	C	NNW2	W2	3,3
14	10²	9,7	—	—	WSW3	WSW5	SW4	0,3
15	1¹	1,0	—	—	WNW3	WNW5	WNW3	—
16	1¹	1,0	—	—	C	NNW3	C	—
17	1⁰	0,3	—	—	SSE2	SSE3	SE4	—
18	1¹	1,0	—	—	SE3	SE5	SE3	—
19	1¹	7,0	—	—	C	W4	W2	—
20	10¹ ≡	9,3	—	—	SW4	SW3	W3	4,3
Summe	50	48,0			20	36	27	7,9
21	9²	8,0	—	—	SW4	W5	W5	2,5
22	0	6,0	—	—	WSW5	WNW5	W4	1,7
23	3¹	4,3	—	—	NW3	NNW3	W3	3,4
24	1¹	3,0	—	—	W2	N5	WNW3	2,8
25	3¹	4,3	—	W	C	N2	W2	0,5
26	0	1,3	—	—	WSW1	WNW1	C	2,2
27	0	3,0	—	—	C	S4	E3	—
28	1⁰	1,3	—	E	ESE2	ESE4	E2	—
29	9¹	9,7	—	—	C	N4	WNW4	—
30	8¹	9,3	—	—	SW3	C	ENE2	17,1
31								
Summe	34	50,3			20	33	28	30,2
Monats-Summe	128	153,3			73	105	78	47,4
Monatsmittel	4,3	5,1			2,4	3,5	2,6	

Datum	Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7^a	Gewitter und Wetterleuchten
1		—	—
2	III ≡¹ ●	—	—
3	●n, I ≡⁰	—	—
4	●n	—	—
5	●n	—	—
6	●n, I ≡¹ ⌓ ⌓	—	—
7	●n, I ≡⁰ ⌓, III ≡⁰	—	—
8	●n, I ≡¹ ⌓	—	—
9	I ≡⁰ ⌓	—	—
10		—	—
11	I ⌓	—	—
12	III ●	—	—
13	●n, I ⌓	—	—
14	●n, I ≡²	—	—
15	I ⌓	—	—
16		—	—
17		—	—
18		—	—
19	● 9^{56}—$10^{21\,a}$, II ●, ●^{p}	—	—
20	● $11^{50\,a}$, ● $9^{45\,p}$, II ≡⁰, III ≡⁰	—	—
21	●n, ●^{a}	—	—
22	●n, I ●, II ●, ●^{0p}, ●¹ $6\frac{1}{2}{}^p$	—	—
23	●n, I ●⁰ ≡⁰, ●⁰ u. ●¹ 6—8^p	—	—
24	●n, ▲n	—	—
25	●n, ●schauer ^{a}	—	—
26	I ⌓ sehr stark	—	—
27		—	—
28		—	—
29	I ≡⁰ ⌓, II ≡¹ ●⁰, ●⁰ u. ●¹ ganzen ^{a} und bis 4^p	—	—
30	I ≡⁰ ⌓, ●⁰ 7^p	—	—
31		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (unmittelbare Angabe)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	—	5	5	2,5	—	
2	—	0,0	0,3	3	2,5	3	—	
3	6,0	—	—	3,5	4	3	—	
4	0,3	—	—	2,5	2,5	1	—	
5	0,1	0,0	0,0	2,5	3,5	2,5	—	
6	0,1	—	—	2,5	3	2,5	—	
7	0,1	—	—	2,5	1,5	1	—	
8	0,1	—	—	2	1	2	—	
9	—	—	—	2,5	3	3	—	⌓ von 9h bis 10h 45, um 10p
10	—	—	—	3	4,5	2,5	—	[Höhepunkt
Se.	6,7	0,0	0,3	29,0	30,5	23,0	—	
11	—	—	—	2,5	2	2,5	—	
12	—	—	0,1	2	3,5	2	—	
13	3,2	—	—	1	2	1,5	—	
14	0,3	—	—	2,5	4	3,5	—	
15	—	—	—	2,5	4	2,5	—	
16	—	—	—	1	2	1	—	
17	—	—	—	2	3	3,5	—	
18	—	—	—	3,5	4	2,5	—	
19	—	2,6	1,7	1	3,5	2,5	—	
20	—	0,5	—	3,5	3	2,5	—	
Se.	3,5	3,1	1,8	21,5	31,0	24,0	—	
21	2,0	0,6	—	3	4,5	4	—	
22	1,1	0,3	3,0	4,5	4,5	4	—	
23	0,1	—	2,1	2,5	3	2,5	—	
24	0,7	—	—	2	4,5	3	—	
25	0,5	2,2	—	1	2	2	—	
26	0,0	—	—	1,5	1,5	1	—	
27	—	—	—	1	3,5	2,5	—	
28	—	—	—	2	3	1,5	—	
29	—	14,6	2,5	1	3,5	3	—	
30	—	—	0,1	2,5	1	1,5	—	
Se.	4,4	17,7	7,7	21,0	31,0	25,0	—	
M.-Se.	14,6	20,8	9,8	71,5	92,5	72,0	—	
M.-M.	×	×	×	2,4	3,1	2,4	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
tdruck	772,4	16.	754,7	21.	17,7
ttemperatur	27,3	9.	2,0	26.	25,3
solute Feuchtigkeit	14,8	10.	5,0	18.	9,8
ative Feuchtigkeit	100	6.8.13.14.29.	25	18.	75

isste tägliche Niederschlagshöhe	17,1 am 30.	
l der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6	
- trüben - (über 8,0 im Mittel)	6	
- Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—	
- Eistage (Maximum unter 0°)	—	
- Frosttage (Minimum unter 0°)	—	
- Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	2	

Zahl der Tage mit:

ndestens 0,1 mm Niederschlag	17
hr als 0,2 mm Niederschlag	13
gen ◍ (ohne untere Grenze)	17
nee ✳ - - -	—
gel ◢◣ - - -	1
upeln △ - - -	—
f ⌓ - - -	—
el ≡ (Stärke 1 und 2)	5
vittern (ʀT)	—
tterleuchten ⚡	—
needecke	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	—	5	—	5
NE	—	—	0,5	0,5
E	0,5	0,5	2,5	3,5
SE	2	2	2,5	6,5
S	2	2	2,5	6,5
SW	7	2,5	1,5	11
W	9,5	9	13,5	32
NW	3	7	3	13
Still	6	2	4	12
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

ıtade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Nieder-schlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
te	330,13	766,03	71,1	14,22	31,0	6,2	6,9
te	303,13	760,63	86,62	17,32	22,3	4,5	0,1
te	338,07	767,61	64,75	12,95	17,7	3,5	3,6
te	296,77	759,35	63,88	12,78	31,3	6,3	8,5
te	297,77	759,55	42,48	8,5	16,0	3,2	8,9
te	308,4	761,62	54,68	10,94	36,3	7,3	17,2
te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9ᵖ)			Luft-	
	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7ᵃ	2ᵖ
1	762,8	764,4	766,0	764,7	12,7	9,5	3,2	11,1	12,4
2	67,7	68,1	68,2	68,0	14,5	6,1	8,4	7,8	14,3
3	68,0	68,8	68,9	68,57	14,6	7,5	7,1	11,8	14,4
4	68,6	69,8	71,5	69,97	14,6	10,6	4,0	12,8	14,4
5	**71,8**	69,4	67,8	69,67	15,8	5,6	10,2	8,0	15,3
6	65,0	64,7	65,2	64,97	13,3	9,1	4,2	11,2	12,2
7	65,1	64,0	63,9	64,33	12,1	4,0	8,1	4,6	11,7
8	63,2	63,4	64,6	63,73	11,4	5,6	5,8	6,6	10,9
9	65,7	65,4	65,7	65,6	11,5	1,9	9,6	2,0	10,1
10	65,4	66,0	66,8	66,07	12,0	2,7	9,3	4,6	11,8
Summe	663,3	664,0	668,6	665,3	132,5	62,6	69,9	80,5	127,5
11	64,9	62,4	59,8	62,37	12,3	3,9	8,4	4,1	11,8
12	56,2	55,5	56,2	55,97	8,0	6,1	1,9	6,7	7,3
13	57,5	60,2	62,7	60,13	9,7	5,0	4,7	7,8	8,6
14	63,8	63,3	62,3	63,13	6,5	0,6	5,9	0,8	6,3
15	58,0	54,8	49,9	54,23	5,0	0,1	4,9	1,0	4,6
16	**45,1**	**45,1**	46,8	45,67	3,0	0,6	2,4	0,6	1,3
17	47,6	47,4	46,1	47,03	3,5	0,5	3,0	1,4	1,6
18	48,8	51,2	54,7	51,57	4,9	2,3	2,6	4,3	3,6
19	58,7	61,0	62,6	60,77	2,5	0,8	1,7	2,0	2,2
20	61,5	60,5	59,5	60,5	1,2	— 0,6	1,8	0,3	0,1
Summe	562,1	561,4	560,6	561,37	56,6	19,3	37,3	29,0	47,4
21	59,3	60,3	61,3	60,3	3,3	— **1,5**	4,8	—1,1	2,8
22	63,6	63,7	64,9	64,07	8,0	1,0	7,0	0,6	7,6
23	64,0	64,5	64,9	64,47	**16,7**	4,5	12,2	9,9	16,3
24	64,9	62,7	60,6	62,73	14,1	10,5	3,6	11,0	10,9
25	58,0	55,3	56,9	56,73	12,6	6,5	6,1	8,6	10,8
26	55,0	56,4	58,6	56,67	12,6	7,3	5,3	11,6	12,0
27	60,1	61,4	62,6	61,37	13,6	10,7	2,9	11,6	11,5
28	63,9	63,6	62,8	63,43	13,0	9,5	3,5	11,0	12,8
29	60,6	59,1	55,9	58,53	14,5	6,4	8,1	6,6	14,4
30	53,1	49,8	51,9	51,6	13,5	7,4	6,1	7,6	13,2
31	52,1	52,7	54,9	53,23	13,9	7,0	6,9	9,6	13,9
Summe	654,6	649,5	655,3	653,13	135,8	69,3	66,5	87,0	126,2
Monats-Summe	1880,0	1874,9	1884,5	1879,8	324,9	151,2	173,7	196,5	301,1
Monatsmittel	60,85	60,48	60,79	60,64	10,48	4,88	5,60	6,37	9,71

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
1,0	11,38	8,6	8,7	8,1	8,47	87	82	82	83,7	10^1	10^1
9.2	10,12	7,8	7,3	8,2	7,77	99	60	95	84,7	9^0	2^1
2,4	12,75	10,3	10,3	10,7	10,43	**100**	85	**100**	95	10^1 ≡ ⌓	10^1
10,8	12,2	10,8	**11,0**	9,3	10,37	98	91	97	95,3	10^1 ≡	10^1
11,3	11,48	7,9	10,2	10,0	9,37	99	79	**100**	92,7	10^1 ≡ ⌓	2^0
9,2	10,45	9,0	8,6	8,3	8,63	92	82	96	90	10^1 ≡	7^1
7,4	7,78	6,3	7,5	6,8	6,87	**100**	74	89	87,7	8^1 ⌓	9^1
6,0	7,38	7,1	7,0	5,8	6,63	98	71	84	84,3	5^1	8^1
5,3	5,68	5,3	6,8	6,5	6,2	**100**	74	97	90,3	1 ≡ ⌓	5^1
6,6	7,4	6,2	6,4	7,0	6,53	98	63	96	85,7	7^1 ≡ ⌓	2^1
89,2	96,6	79,3	83,8	80,7	81,27	971	761	936	889,3	80	65
7,0	7,48	6,0	6.8	6,4	6,4	98	66	85	83	1^0 ≡ ⌓	8^1
7,4	7,2	5.7	6,7	7,6	6,67	78	88	99	88,3	10^1	10^1 ≡
5,0	6,6	7,5	5,5	4,9	5,97	94	66	75	78,3	10^1 ≡	9^1
2.2	2,88	4,6	3,8	3,9	4,1	94	53	74	73,7	7^1 ≡	0
3,0	2,9	3,4	**3,0**	3,2	3,2	68	**47**	57	57,3	7^0 ⌊	7^0
1.8	1,38	4.7	4,8	4,7	4,73	98	96	90	94,7	10^1 ✳	10^1 ✳
3,4	2,45	4,5	4,9	5,0	4,8	89	94	85	89,3	10^1 ≡	10^1
2,3	3,12	5,7	5,4	5,0	5,37	92	92	93	92,3	10^1	10^1 ◍
0,8	1,45	4,0	4,0	3,8	3,93	75	75	78	76	10^1	10^1
0,2	0,2	4,0	4,5	3,9	4,13	85	98	83	88,7	10^1	10^1 ✳
33,1	35,65	50,1	49,4	48,4	49,3	871	775	819	821,7	85	84
−0,4	0,22	4,2	5,2	4,5	4,63	**100**	93	**100**	97,7	1^0	10^1
4,6	4,35	4,8	6,5	5,8	5,7	**100**	83	92	91,7	9^1 ⚌	2^1 ⚌
14,1	13,6	9,0	11,6	11,8	10,8	99	84	99	94	10^1	7^1 ◍
12,4	11,68	9,8	9,6	10,7	10,03	**100**	99	**100**	99,7	10^1 ⚌ ◍	10^1 ◍
7,5	8,6	8,1	8,0	6,6	7,57	98	83	86	89	10^1 ≡	9^2
12,4	12,1	10,2	10,2	9,5	9,97	**100**	98	89	95,7	10^1 ≡	10^1 ⚌ ◍
12,1	11,82	9,9	10,0	10,4	10,1	98	99	99	98,7	9^0 ⚌	10^1 ⚌ ◍
9,0	10,45	9,8	9,7	8,1	9,2	**100**	89	95	94,7	10^1 ≡	9^1 ⚌
10,3	10,4	7,3	10,3	8,9	8,83	**100**	85	95	93,3	10^1 ⚌ ⌓	10^1 ⚌
9,5	9,95	7,6	8,5	7,3	7,8	98	75	83	85,3	1^1	9^1
9,4	10,58	7,2	8,3	7,5	7,67	82	70	87	79,7	10^1	1^1
100,9	103,75	87,9	97,9	91,1	92,3	1075	958	1025	1019,3	90	87
223,2	236,0	217,3	231,1	220,2	222,87	2917	2494	2780	2730,3	255	236
7,20	7,61	7,01	7,45	7,10	7,19	94,1	80,5	89,6	88,1	8,2	7,6

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0-12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	9	9,7	—	—	N4	N4	N3	0,
2	8	6,3	—	—	WNW1	NW2	SW3	—
3	10 ≡	10,0	—	—	W2	WNW5	W3	—
4	0	6,7	—	—	WNW3	NW2	C	—
5	10 ≡	7,3	—	—	SSW1	WSW2	WNW3	—
6	1	6,0	—	—	WNW2	NNE2	E2	—
7	1	6,0	—	—	C	NNW1	NE1	—
8	0 ⌓	4,3	—	—	NW1	NE1	E1	1,
9	9	5,0	—	—	NE1	C	SW1	0,
10	1 ⌓	3,3	—	—	C	E3	C	—
Summe	49	64,7			15	22	17	2,
11	6	5,0	—	—	SE3	SSE3	E3	—
12	10 ◍	10,0	—	—	E3	E3	E1	—
13	10	9,7	—	—	E3	E5	E1	8,
14	0	2,3	—	—	E1	SE1	E4	2,
15	10	8,0	—	—	ESE6	E6 ≋	E7	—
16	10	10,0	—	—	E4	E5	E4	2,
17	10	10,0	—	—	E6	E6	E8	4,
18	10 ◍ ✳	10,0	—	—	E4	E5	E6	6,
19	10	10,0	—	—	E7	E5	E6	4,
20	10	10,0	—	—	E4	E2	S2	—
Summe	86	85,0			41	41	42	28,
21	10 ≡	7,0	—	—	WSW3	SW3	W1	4,
22	9 ≡	6,7	—	—	SE3	SSE2	S4	—
23	10	9,0	—	—	S2	SSW4	SW3	—
24	10 ≡	10,0	—	—	C	NE1	S4	5,
25	9	9,3	—	—	SSW5	SW6	WSW6	1,
26	8	9,3	—	—	W6	W5	W5	3,
27	10	9,7	—	—	W4	W4	SW5	1,
28	10² ⊖ ☽	9,7	—	—	SW2	S2	SSE1	3,
29	9 ≡	9,7	—	—	S2	S3	S5	0,
30	0	3,3	—	—	S3	S5	SW6	—
31	0	3,7	—	—	S5	SW6	SW5	—
Summe	85	87,3	—	—	35	41	45	18,7
Monats-Summe	220	237,0	—	—	91	104	104	49,6
Monatsmittel	7,1	7,6	—	—	2,9	3,4	3,4	

	Niederschlag Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
1		—	—
2	III	—	—
3	I $\equiv^1$ ⌓, III $\equiv^2$	—	—
4	I $\equiv^0$	—	—
5	I $\equiv^1$ ⌓, III $\equiv^1$	—	—
6	I $\equiv^0$	—	—
7	I ⌓	—	—
8	◍n, ◍^{1} $7\frac{3}{1}$ u. 8^a, III ⌓	—	—
9	I ⌓ $\equiv^1$ etwa 2 – 3 m hoch	—	—
10		—	—
11	I $\equiv^0$ ⌓	—	—
12	II $\equiv^0$, III ◍^{0}, ◍^{0} 10^a; ◍^{0} u. ◍^{1} 4^p bis nach 9^p	—	—
13	◍n, ◍$^{0\,a}$, I $\equiv^0$	—	—
14	I $\equiv^1$	—	—
15		—	—
16	✳ u. ◍n von $11\frac{1}{2}{}^p$ an bis $2\frac{1}{2}{}^p$, I ✳, II ✳	—	—
17	I $\equiv^0$, ✳^{0} u. ✳^{1} von $7^{5\,a}$ bis 11^a	—	—
18	✳^{0} u. ◍^{0}schauer von 10^a bis nach 9^p	—	—
19	◍n	—	—
20	◍, ✳^{0} u. ✳^{1} 8^a bis 3^p, II ✳^{1}	—	—
21	I $\equiv^1$	—	—
22	I $\equiv^0$, II $\equiv^0$, III $\equiv^0$	—	—
23	II ◍^{0}, ◍$^{0\,p}$	—	—
24	I $\equiv^1$, ◍^{0}, II $\equiv^1$, III $\equiv^0$, ◍^{0} 7^a—9^a, ◍^{1}tropfen 12^a,	—	—
25	I $\equiv^1$ [◍^{0} 7^p	—	—
26	I $\equiv^1$, II $\equiv^1$ ◍^{0}, ◍n, ◍^{a}, ◍^{p}	—	—
27	I $\equiv^0$, II $\equiv^0$ ◍^{0}, ◍n, ◍^{0} $12\frac{1}{2}{}^p$ bis nach 9^p	—	—
28	I $\equiv^0$, II $\equiv^0$, ◍n, ◍^{a}	—	—
29	I $\equiv^1$ ⌓, II $\equiv^0$, III $\equiv^0$, ◍n	—	—
30		—	—
31		—	—
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (unmittelbare Angabe)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tagesmittel	
1	—	—	—	4	5	3	—	
2	—	—	—	1	2	3	—	III ∈
3	—	—	—	2	4	3	—	
4	—	—	—	3	2	—	—	
5	—	—	—	1	2	3	—	
6	—	—	—	2	2	2	—	
7	—	—	—	0	1	0,5	—	
8	1,7	0,8	—	1	1	1	—	
9	—	—	—	1	0	1	—	
10	—	—	—	—	2	—	—	
Se.	1,7	0,8	—	15	21	16,5	—	
11	—	—	—	2	2	2	—	
12	—	0,0	3,7	2	2	1	—	
13	4,5	2,0	—	2	6	1	—	II Wind böig.
14	—	—	—	1	1	4	—	Nach 3p Wind SE4.
15	—	—	—	5	5	7	—	I Bewölkung Ci Cu
16	2,5	4,4	0,4	4	4	3	—	
17	—	4,8	0,2	5	5	8	—	
18	1,1	2,0	1,5	4	5	6	—	
19	1,2	—	—	6	5	6	—	
20	—	2,2	1,9	4	3	2	—	
Se.	9,3	15,4	7,7	35	38	40	—	
21	—	—	—	2	3	1	—	
22	—	—	—	3	1	4	—	
23	—	—	0,7	2	4	3	—	
24	3,7	0,6	0,5	—	1	4	—	
25	—	—	—	4	6	6	—	
26	3,5	0,7	0,4	6	5	5	—	
27	0,3	1,5	1,3	3	3	4	—	
28	0,7	0,1	—	2	2	1	—	III ∈ ∋
29	—	—	—	2	3	6	—	
30	—	—	—	3	4	8	—	
31	—	—	—	6	7	6	—	
Se.	8,2	2,9	2,9	33	39	48	—	
M.-S.	19,2	19,1	10,6	83	98	104,5	—	
M.-M.	×	×	×	2,7	3,2	3,4	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ıftdruck	771,8	5.	745,1	16.	26,7
ıfttemperatur	16,7	23.	—1,5	21.	18,2
bsolute Feuchtigkeit	11,0	4.	3,0	15.	8,0
elative Feuchtigkeit	100	3. 5. 7. 9. 21. 22. 24. 26 28. 29.	47	15.	53

rösste tägliche Niederschlagshöhe	8,2 am 13.
ıhl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	2
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:

indestens 0,1 mm Niederschlag	16
ehr als 0,2 mm Niederschlag	14
egen ● (ohne untere Grenze)	16
chnee ✳ - - -	3
agel ▲ - - -	—
raupeln △ - - -	—
eif ⊔ - - -	1
ebel ≡ (Stärke 1 und 2)	8
ewittern (R T)	—
'etterleuchten ⚡	—
chneedecke	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1	2	1	4
NE	1	2,5	1	4,5
E	8,5	9	11	28,5
SE	2,5	2	0,5	5
S	5	4,5	4,5	14
SW	2,5	4	6,5	13
W	5	3	4	12
NW	2,5	3	0,5	6
Still	3	1	2	6
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

entade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	337,50	767,50	54,65	10,93	36,0	7,2	—
2te	313,73	762,75	35,12	7,02	27,7	5,5	2,5
3te	270,20	754,04	16,20	3,24	40,0	8,0	17,5
4te	297,20	759,44	9,35	1,87	43,7	8,7	14,9
5te	301,97	760,39	57,80	11,56	47,3	9,5	11,0
6te	286,30	757,26	48,42	9,68	33,0	6,6	3,6
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	757,3	759,4	761,8	759,5	**11,5**	5,2	6,3	5,4	10,8
2	64,2	64,4	61,7	63,43	10,6	1,5	9,1	1,7	10,6
3	55,1	52,4	51,6	53,03	11,0	5,0	6,0	7,0	10,2
4	52,8	55,3	56,4	54,83	11,0	5,6	5,4	7,2	10,8
5	55,6	55,0	55,3	55,3	10,2	4,3	5,9	4,8	10,0
6	58,0	61,1	65,6	61,57	10,7	4,9	5,8	7,6	10,4
7	69,4	70,3	70,5	70,07	10,0	0,5	9,5	0,7	9,8
8	69.2	68,5	68,6	68,77	8,2	2,3	5,9	4,3	8,0
9	68,9	69,0	69,0	68,97	3,5	—2,0	5,6	—1,8	2,8
10	68,3	67,9	67,4	67,87	3,5	—0,1	3,6	0,0	3,2
Summe	618,8	623,3	627,9	623,33	90,2	27,1	63,1	36,9	86,6
11	67,1	66,3	66,7	66,7	5,5	2,7	2,8	4,0	5,4
12	63,9	63,0	62,1	63,0	6,4	5,0	1,4	5,1	5,8
13	61,8	64,0	64,8	63,53	7,2	1,6	5.6	1.8	6,8
14	66,0	66,3	66,5	66,27	10,0	4,3	5,7	5,4	9,6
15	66,9	66,7	65,6	66,4	9,8	7,8	2,0	9,2	8,8
16	65,2	65,9	68,0	66,37	9,5	3,7	5,8	8,0	9,0
17	71,1	71,6	72,9	71,87	6,2	4,0	2,2	5,4	5,6
18	74,7	75,0	76,6	75,43	8,3	4,3	4,0	5,6	8,3
19	**76,8**	75,8	74,2	75,6	5,6	3,0	2,6	4,4	5,0
20	69,9	66,9	65,9	67,57	4,2	0,0	4,2	1,4	3,8
Summe	683,4	681,5	683,3	682,73	72,7	36,4	36,3	50,3	68,1
21	64,8	63,2	60,5	62,83	3,7	- 0,2	3,9	2,0	3,3
22	54,8	51,7	50,9	52,47	3,6	—0,4	4,0	- 0,2	1,4
23	52,8	53,8	53,4	53,33	2,4	—2,4	4,8	—1,4	0,5
24	50,9	47,7	44,5	47,7	1,0	—**2,6**	3,6	- 1,0	0,2
25	45,2	45,9	45,1	45,4	3,2	0,5	2,7	1,0	1,6
26	39,5	**37,1**	39,9	38,83	5,6	2,4	3,2	3,6	5,4
27	39,0	37,6	39,1	38,57	6,6	1,6	5,0	2,6	5,6
28	42,4	45,3	49,5	45,73	7,1	2,9	4,2	5,8	7,8
29	48,7	48,6	51,1	49,47	4,6	1,2	3,4	3,0	4,4
30	52,2	53,7	56,7	54,2	5,1	0,6	4,5	2,6	5,0
31									
Summe	490,3	484,6	490,7	488,53	42,9	3,6	39,3	18,0	35,2
Monats-Summe	1792,5	1789,4	1801,9	1794,6	205,8	67,1	138,7	105,2	189,9
Monatsmittel	59,75	59,65	60,06	59,82	6,86	2,24	4,62	3,51	6,3

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
6,0	7,05	6,5	8,0	6,9	7,13	97	83	99	93	2^0 ≡	10_1
5,0	5,58	5,1	6,6	6,3	6,0	98	70	97	88,3	2^1 ≡ ⌓	0
10,0	9,3	5,9	6,6	8,7	7,07	78	71	95	81,3	10^0	10^1
5,8	7,4	7,3	6,3	5,8	6,47	96	**65**	85	82	1^1	3_1
7,8	7,6	5,6	6,6	6,6	6,27	87	72	83	80,7	2^0	10^1
4,9	6,95	7,6	6,0	6,3	6,63	98	74	98	90	9^1	2^1
2,8	4,02	4,9	7,1	5,6	5,87	**100**	79	**100**	93	3^1 ≡ ⌊	2^1
2,6	4,38	5,5	5,7	5,3	5,5	89	71	96	85,3	10^1 ⌓	1^0
2,8	1,65	4,0	5,6	5,6	5,07	**100**	**100**	**100**	100	10^1 ≡ ⌊	10^1 ≡
2,6	2,1	4,6	5,8	5,5	5,3	**100**	**100**	**100**	100	10^1 ≡	10^1 ≡
50,3	56,02	57,0	64,3	62,6	61,3	943	785	953	893,7	59	58
5,2	4,95	6,1	6,7	6,6	6,47	**100**	**100**	**106**	100	10^1 —	10^1 ≡
5,2	5,32	6,5	6,7	6,2	6,47	98	97	94	96,3	10^1 ≡	10^1 ≡
5,7	5,0	5,2	6,6	6,6	6,13	**100**	90	98	96	8^1 ≡	9^1 ≡
9,8	8,65	6,6	8,2	**9,0**	7,93	99	92	**100**	97	7^1 — ⌓	10^1 ≡
8,0	8,5	8,7	8,2	7,9	8,27	**100**	98	99	99	10^1 ≡ ◍	10^1 ≡
3,7	6,1	8,0	8,2	6,0	7,4	**100**	96	98	98	10^1 ≡	9^1 ≡
5,8	5,65	6,6	6,7	6,9	6,73	99	99	**100**	99,3	10^1 ≡ ⌓	10^1 ≡
4,4	5,68	6,8	7,2	5,9	6,63	**100**	88	96	94,7	10^1 ≡	9^0 ≡
3,9	4,3	5,6	5,7	5,5	5,6	90	87	90	89	10^1 ≡	10^1
0,0	1,3	4,9	4,7	4,4	4,67	96	78	96	90	10^1	1^0
51,7	55,45	65,0	68,9	65,0	66,3	982	925	971	959,3	95	88
3,2	2,92	5,1	5,8	5,8	5,57	96	**100**	**100**	98,7	10^1 ≡ ⌓	10^1 ≡
2,0	1,3	4,4	4,7	5,1	4,73	96	93	96	95	8^0 ≡	10^1 ≡
—2,4	—1,42	**3,3**	4,4	**3,3**	3,67	80	94	87	87	1^1	10^1
0,7	0,15	3,9	4,5	4,8	4,4	92	96	98	95,3	10^1 ⌊	10^1 ✳
3,2	2,25	4,9	5,1	5,6	5,2	**100**	98	97	98,3	10^1 ≡	9^1 ≡
4,4	4,45	5,9	6,5	6,0	6,13	**100**	97	97	98	10^1 ≡ ⌓	10^1 ≡
5,2	4,65	4,9	5,4	5,4	5,23	89	80	81	83,3	2^1	7^1
2,9	4,85	5,6	5,5	5,3	5,47	82	69	94	81,7	10^1	10^1
3,8	3,75	4,9	5,6	5,5	5,33	87	90	92	89,7	10^1	10^1
1,4	2,6	5,3	6,0	4,7	5,33	96	92	93	93,7	10^1 ≡	7^1 ≡
24,4	25,5	48,2	53,5	51,5	51,07	918	909	935	920,7	81	93
126,4	136,98	170,2	186,7	179,1	178,67	2843	2619	2859	2773,7	235	239
4,21	4,57	5,67	6,23	5,97	5,96	94,77	87,3	95,3	92,46	7,83	7,97

Datum	Bewölkung 0 – 10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	8¹	6,7	—	—	SW4	WSW1	W1	—
2	3⁰	1,7	—	—	W2	SW5	S6	—
3	10¹	10,0	—	—	SSW8	SSW8	SW7	—
4	1¹	1,7	—	—	SW4	SW5	SW6	2,0
5	9¹	7,0	—	—	SW3	SSW5	SSW3	—
6	0	3,7	—	—	W4	W4	W4	1,1
7	10¹≡	5,0	—	—	SW2	SSW2	C	—
8	0	3,7	—	—	SE3	SE2	SE3	—
9	10¹≡	10,0	—	—	C	C	SE1	—
10	10¹≡ ⌓	10,0	—	—	C	C	SE1	0,3
Summe	61	59,3			30	32	32	3,4
11	10¹≡	10,0	—	—	C	ESE1	E1	0,1
12	10¹	10,0	—	—	E2	E2	S2	0,4
13	3¹	6,7	—	—	SE2	S2	S2	—
14	10¹≡	9,0	—	—	S3	SSW3	WSW2	0,4
15	10¹≡	10,0	—	—	WSW2	W2	SW3	0,9
16	10¹≡	9,7	—	—	C	N1	C	1,6
17	10¹≡	10,0	—	—	C	C	C	0,0
18	10¹	9,7	—	—	NE1	C	SE1	—
19	10¹	10,0	—	—	SE2	S3	SE3	—
20	0	3,7	—	—	SE3	SSE2	S2	—
Summe	83	88,7	—	—	15	16	16	3,4
21	9¹	9,7	—	—	SE3	SSW3	S3	—
22	10¹	9,3	—	—	C	C	NW5	—
23	3⁰	4,7	—	—	W2	NW1	C	5,7
24	10¹	10,0	—	—	E1	E5	E3	0,0
25	9¹	9,3	—	—	S2	SE2	C	3,5
26	8⁰	9,3	—	—	E3	S3	SW2	—
27	3¹	4,0	—	—	S4	S1	S5	1,0
28	2⁰	7,3	—	—	SSW6	SW5	SSW4	—
29	9¹	9,7	—	—	SE3	S4	S4	—
30	0⌓	5,7	—	—	SSW2	WSW2	SSW4	—
31								
Summe	63	79,0	—	—	26	26	30	10,2
Monats-Summe	207	227	—	—	71	74	78	17,0
Monatsmittel	6,9	7,57	—	—	2,4	2,5	2,6	—

	Niederschlag	Höhe der Schneedecke in cm	Gewitter und Wetterleuchten
	Form und Zeit	7a	
	I —0	—	—
	I —1 ⌓	—	—
	◍0 9a bis 10a	—	—
	◍n	—	—
		—	—
	◍n	—	—
	I —1 ⌓, III —1	—	—
	I ⌓	—	—
	I —2 ⌓, II —2, III —2	—	—
	◍n, I —2, II ≡2, III —0 ⌓	—	—
		—	
	◍n, I —1, II —1, III ≡0	—	—
	◍n, I —1, II —0	—	—
	I —2, II —0, ◍1 10a	—	—
	I —0 ⌓, II —0, III —1, ◍0 p	—	—
	I —2 ◍0, II —0, III —0, ◍n, a u. p	—	—
	I —1, II —0, III —2, ◍n	—	—
	I —0 ⌓, II —0, III —0, ◍n	—	—
	I —2, II —0	—	—
	I —0	—	—
		—	—
		—	
	I —0 ⌓, II —2	—	—
	I —0, II —0, ◍0 u. ◍1 wie ✳0 u. ✳1 $1\frac{1}{2}$p—$8\frac{3}{4}$p	—	—
	✳ u. ◍n, ✳ $12\frac{1}{2}$ p	—	—
	I ⌓, II ✳0, ✳0 u ✳1 11a—4p mit etwas ◍	—	—
		1	—
	◍ 5p	—	—
	◍	—	—
		—	—
		—	—
	I —1, II —0, III ⌓	—	—
		—	—
		1	—
		1	—
		0,03	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	—	4	1	1	—	
2	—	—	—	1,5	6	7	—	
3	—	0,8	—	11	10	9	—	
4	1,2	—	—	5	7	8	—	
5	—	—	—	3	6	2	—	
6	1,1	—	—	4	3	3	—	
7	—	—	—	2	2	—	—	
8	—	—	—	2	1	2	—	
9	—	—	—	—	—	1	—	
10	0,3	—	—	—	—	1	—	
Se.	2,6	0,8	—	32,5	36	34	—	
11	0,1	—	—	—	0,5	0,5	—	
12	0,4	—	—	1	2	1	—	
13	—	0,4	—	2	2	2	—	
14	—	—	0,6	3	2	2	—	
15	0,3	1,0	0,3	2	1,5	3	—	
16	0,3	—	—	—	1	—	—	
17	0,0	—	—	—	—	—	—	
18	—	—	—	1	—	1	—	
19	—	—	—	2	3	3	—	
20	—	—	—	3	2	2	—	
Se.	1,1	1,4	0,9	14	14,0	14,5	—	
21	—	—	—	3	4	4	—	
22	—	—	4,8	—	—	5	—	
23	0,9	0,0	—	2	1	—	—	
24	—	2,8	0,7	1	5	3	—	
25	—	—	—	2	2	—	—	
26	—	—	1,0	4	3	2	—	
27	—	—	—	4	1	6	—	
28	—	—	—	8	6	4	—	
29	—	—	—	3	5	5	—	
30	—	—	—	2	2	5	—	
31								
Se.	0,9	2,8	6,5	29	29	34	—	
M.-Se.	4,6	5,0	7,4	75,5	79	82,5	—	
M.-M.	×	×	×	2,5	2,6	2,75	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	776,8	19.	737,1	26.	39,7
ufttemperatur	11,5	1.	— 2,6	24.	14,1
bsolute Feuchtigkeit	9,0	14.	3,3	23.	5,7
elative Feuchtigkeit	100	7. 9 10. 11. 13. 14 15. 16. 17. 18. 21. 25. 26.	65	4.	35

rösste tägliche Niederschlagshöhe	5,7	am 23.
ahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2	
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17	
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1	
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—	
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	6	
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—	

Zahl der Tage mit:	
indestens 0,1 mm Niederschlag	11
ehr als 0,2 mm Niederschlag	10
Regen ◍ (ohne untere Grenze)	13
Schnee ✳ - - -	3
Hagel ▲ - - -	—
Graupeln △ - - -	—
Reif ⌴ - - -	4
Nebel ≡ (Stärke 1 und 2)	13
Gewittern (☈)	—
Wetterleuchten ↯	—
Schneedecke	1

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	—	1	—	1
NE	1	—	—	1
E	3	2,5	2	7,5
SE	6	3	5	14
S	4,5	8	7,5	20
SW	6	6,5	7	19,5
W	3,5	3	2,5	9
NW	—	1	1	2
Still	6	5	5	16
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	288,17	57,63	36,82	7,36	24,0	4,8	3,1
2te	342,37	68,49	17,10	3,42	38,7	7,7	0,4
3te	325,57	65,11	33,58	6,72	45,8	9,1	3,3
4te	353,30	70,66	19,85	3,97	43,0	8,6	0,0
5te	237,73	47,55	6,72	1,34	42,7	8,5	9,2
6te	244,83	48,97	19,70	3,94	36,7	7,3	1,0
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9ᵖ)			Luft-	
	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7ᵃ	2ᵖ
1	756,1	754,1	754,4	754,87	5,4	1,0	4,4	1,8	3,8
2	52,8	50,9	45,4	49.7	8,5	5,0	3,5	6,8	8,0
3	46,7	52,9	58,4	52,67	8,5	3,9	4.6	6,3	7,2
4	58,7	58,8	61,2	59.57	10,5	2,5	8,0	6,6	10,1
5	63,4	64,5	65,1	64.33	11,0	8,3	2,7	10,0	11,0
6	65,2	65,2	63,3	64,57	9,0	5,9	3,1	6,4	6,8
7	59,2	55,4	50,1	54.9	9,8	3,0	6,8	6,8	9,7
8	50,4	48,0	53,8	50,73	7,5	4,0	3,5	5,4	6,0
9	61,5	58,4	53,6	57,83	5,5	2,5	3,0	3,5	3,7
10	58,1	56,2	55,1	56,47	9,0	4,1	4,9	5,0	7,2
Summe	572,1	564,4	560,4	565,63	84,7	40,2	44,5	58,6	73,5
11	60,9	65,1	66,8	64 27	9,2	6,9	2,3	7,6	8,4
12	64,6	63,1	57,3	61,67	9,6	8.1	1,5	8,7	9,4
13	58,0	60,5	61,6	60,03	9,5	4,3	5,2	6,0	6,2
14	61,4	56,5	46,8	54.9	5,5	1,5	4,0	2.8	4,3
15	40,4	46,1	53,7	46,73	6,0	—1,4	7,4	4.6	2,3
16	61,6	64,0	51,3	58.97	—0.5	—4,4	3,9	—3,8	—2,4
17	57,6	61,5	62,8	60,63	5,9	—2,5	8,4	4,0	5,0
18	59,8	56.0	57,4	57,73	10,0	2,0	8,0	5,0	9,8
19	56,5	52,4	48,4	52,43	8,6	2,6	6,0	4,6	4,3
20	51,8	57,4	59,6	56,27	3,9	—0,4	4,3	2,0	0,9
Summe	572,6	582,6	565,7	573,63	67.7	16,7	51,0	41,5	48,2
21	64,6	68,0	69,4	67,33	0,6	—4,0	4,6	—1,6	—0,3
22	69,6	68,7	70,1	69,47	2,0	—4,9	6,9	—2,4	1,9
23	72,0	73,9	75,4	73,77	3,3	—0,4	3,7	0,4	2,2
24	75,0	74,1	72,5	73,87	1,6	—1,7	3,3	—1,4	0,1
25	69,6	67,4	67,3	68.10	2,1	—1,6	3,7	—1,6	0,9
26	63,7	62,7	61,6	62,67	4,2	1,5	2,7	2.2	4,2
27	59,4	56,3	53.6	56,43	5,5	1,1	4,4	2,4	5,1
28	49,4	47,2	47,5	48,03	6,6	2,4	4,2	3,6	6,1
29	48,3	50,0	48,1	48,80	4.8	1,5	3,3	2,8	4,6
30	42,7	42,9	44,1	43,23	5,9	0,4	5,5	2,6	5,2
31	44,9	47,9	52,3	48,37	3,6	0,4	3,2	0,8	3,2
Summe	659,2	659,1	661,9	660,07	40.2	—5,3	45,5	7,8	33,2
Monats-Summe	1803,9	1806,1	1788,0	1799,33	192,6	51.6	141,0	107,9	154,9
Monatsmittel	58,19	58,26	57,68	58,04	6,21	1,66	4,55	3,48	5,0

mperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
,9	3,85	4,3	5,4	6,1	5,27	82	90	96	89,3	10^0 ⌴	10^1
,0	7,2	6,6	6,9	6,6	6,7	90	86	88	88	10^1	10^1
,2	5,48	6,2	6,9	5,8	6,3	87	91	93	90,3	7^1	1^1
,8	9,08	7,1	7,0	7,6	7,23	98	76	84	86	10^1	10^1
,4	9,45	7,7	9,4	8,2	8,43	84	96	**100**	93,3	10^1	10^1
,9	6,25	7,2	7,2	6,6	7,0	**100**	98	96	98	10^1 ≡	10^1 ≡
,4	7,82	6,3	7,2	5,9	6,47	85	80	77	80,7	10^1	4^0
,0	5,35	6,0	5,7	6,3	6,0	89	82	97	89,3	8^0	9^1
,2	3,9	5,4	5,4	5,6	5,47	92	90	90	90,7	10^1	10^1
,8	7,45	5,7	5,9	6,0	5,87	87	77	71	78,3	10^1	10^1
,6	65,82	62,5	67,0	64,7	64,73	894	866	892	884	95	84
,7	8,35	5,7	6,2	8,1	6,67	73	76	96	81,7	8^1	5^1
,0	9,02	7,8	7,4	7,0	7,4	93	86	81	86,7	10^1	10^1
,6	5,35	6,8	5,0	5,1	5,63	97	71	81	83	1^1	3^1
,3	3,42	5,4	5,7	6,3	5,8	96	92	96	94,7	3^1	10^1
,4	1,02	4,7	4,0	3,6	4,1	74	74	88	78,7	8^1	8^1
,4	—2,75	**3,0**	3,3	3,7	3,33	87	85	96	89,3	3^1	1^1
,4	3,95	5,2	5,7	5,6	5,50	85	87	97	89,67	8^1	9^1
,6	8,00	6,4	8,3	7,0	7,23	98	92	84	91,33	10^1	10^1
,2	3,82	5,7	5,7	5,2	5,53	90	92	90	90,67	10^1	6^1
,2	0,62	4,5	3,4	3,8	3,90	85	68	85	79,33	7^1	4^1
,8	40,82	55,2	54,7	55,4	55,1	878	823	894	865	68	66
,0	—2,47	4,1	3,2	2,9	3,40	**100**	72	87	86,33	1^1	2^1
,6	0,67	3,7	4,5	5,2	4,47	96	86	**100**	94,0	10^1	10^1
,4	1,55	4,6	5,3	4,9	4,93	96	98	96	96,67	7^1 —^{0}	10^1
,2	—0,42	4,0	4,5	4,2	4,23	96	98	92	95,33	5^1	3^1 —^{0}
,0	0,82	3,8	4,5	4,6	4,30	94	90	87	90,33	9^1	10^1
,8	2,50	4,8	4,8	3,7	4,43	89	77	71	79,00	10^2 ◍ ^{0}	10^1
,4	3,57	4,9	4,2	4,3	4,47	89	**64**	73	75,33	9^1	10^1
,7	4,78	4,3	5,1	5,3	4,90	73	74	82	76,33	9^1	10^1
,6	2,65	5,2	5,1	4,3	4,87	93	81	84	86,00	9^2	9^1
,6	3,75	5,1	5,7	5,1	5,30	93	86	87	88,67	10^1 ◍ ^{1}	10^1
,4	1,70	4,7	5,2	4,5	4,80	96	90	89	91,67	10^1 ✳ ^{0}	5^1
,3	18,90	49,2	52,1	49,0	50,1	1015	916	948	959,66	89	89
,7	125,55	166,9	173,8	169,1	169,93	2787	2605	2734	2708,7	252	239
,86	4,05	5,38	5,61	5,45	5,48	89,9	84,0	88,2	87,1	8,13	7,71

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	10^{1} ◍	10,0	—	—	SW6	SW6	SW7	—
2	10^{1}	10,0	—	—	SW7	SW7	SW9	0,
3	0	2,7	—	—	WSW7	WSW6	W2	5,
4	2^{0}	7,3	—	—	SW4	SSW5	SW5	0,
5	10^{1}	10,0	—	—	SW5	WSW4	WSW4	—
6	9^{1}	9,7	—	—	WSW3	SW4	SSW4	—
7	1^{0}	5,0	—	—	SW4	S3	SSW6	—
8	10^{1} ◍	9,0	—	—	WSW4	WSW5	W2	1
9	10^{1}	10,0	—	—	C	S4	S5	4
10	9^{2}	9,7	—	—	WSW5	WSW6	W8	1
Summe	71	83,3			45	50	52	12
11	10^{1}	7,7	—	—	W8	WNW6	W4	1
12	10^{1}	10,0	—	—	W4	WSW4	SW5	0
13	2^{1}	2,0	—	—	WNW6	WNW7	W6	0
14	10^{1} ◍	7,7	—	—	W3	WSW4	WSW6	—
15	1^{1}	5,7	—	—	W6	WNW5	N5	9
16	10^{1}	4,7	—	—	C	WNW1	S4	0
17	8^{1}	8,33	—	—	W6	W5	W4	0
18	5^{1}	8,33	—	—	SW3	SW5	W6	—
19	10^{1}	8,67	—	—	SW3	W3	SW7	2
20	1^{0}	4,00	—	—	WNW3	NW3	WNW4	2
Summe	67	67,0			42	43	51	18
21	1^{0}	1,33	—	—	NNW4	WNW3	W3	0
22	10^{1} ≡ ^{0}	10,00	—	—	SW3	W4	W3	—
23	10^{1}	9,00	—	—	W2	W2	SW2	1
24	10^{0}	6,00	—	—	SW2	S3	SW4	0
25	10^{1}	9,67	—	—	SW4	WSW3	WSW5	—
26	3^{1}	7,67	—	—	WSW5	WSW5	WSW6	1
27	5^{0}	8,00	—	—	SSW6	SSW6	SSW7	—
28	5^{1}	8,00	—	—	SSW7	SSW6	SW7	—
29	6^{1}	8,00	—	—	SW6	SW5	S6	0
30	10^{2}	10,00	—	—	S7	S5	SW7	7
31	10^{1}	8,33	—	—	SW7	NW5	S4	1
Summe	80	86,00			53	47	54	11
Monats-Summe	218	236,3			140	140	157	42
Monatsmittel	7,03	7,62			4,52	4,52	5,06	

Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7^a	Gewitter und Wetterleuchten
I ⌴, III ●^{0}, kurze ●^{0}schauer ^{p}	—	—
●^{p}	—	—
△^{1} u. ●^{1} 12½^a, ●^{a}	—	⊤^{1} 12½^a
	—	—
	—	—
I ≡^{1}, II ≡^{0}	—	—
	—	—
III ●^{0}, ●n, ^{a} u. ^{p}, ●^{1} 10½^a	—	—
●n, ●^{p}	—	—
●n, ●^{p}	—	—
●n, ●^{p}	—	—
●n	—	—
●n	—	—
●^{0} 1½—1¾^p, ●^{0} 4½^p bis nach 9^p	—	—
●n, ●^{a}	—	—
	—	—
✳ u. ●n	—	—
●^{a}	—	—
●^{0}, ^{a} u. ^{p}	—	—
●n	—	—
✳n	0,5	—
●^{0a}, ●^{1p}	0,5	—
●^{0a} u. ^{p}	—	—
	—	—
	—	—
●n, ● I	—	—
	—	—
	—	—
●n	—	—
●^{1}n, ● I	—	—
● u. ✳ n, ^{a}, ^{p}	0,4	
	1,4	—
	1,4	—
	0,05	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	0,0	0,0	8	8	9	—	
2	—	—	1,4	9	10	14	—	
3	4,0	0,6	—	9	8	2	—	
4	—	—	—	6	7	6	—	
5	—	—	—	7	5	5	—	
6	—	—	—	4	5	5	—	
7	—	—	—	5	3	8	—	
8	1,0	0,6	2,9	5	7	2	—	
9	0,5	—	0,5	—	5	7	—	
10	0,5	—	1,4	7	7	14	—	
Se.	6,0	1,2	6,2	60	65	72	—	
11	0,0	—	0,3	14	8	5	—	
12	0,5	—	—	5	4	8	—	
13	0,1	—	—	8	9	9	—	
14	—	0,1	2,7	4	5	8	—	
15	6,9	0,9	—	7	6	7	—	
16	—	—	—	—	1	6	—	
17	0,8	—	—	8	6	4	—	
18	—	2,0	—	4	6	8	—	
19	—	1,0	0,1	4	2	10	—	
20	1,6	—	—	4	2	4	—	
Se.	9,9	4,0	3,1	58	49	69	—	
21	0,1	—	—	4	2	2	—	
22	—	0,3	0,8	2	4	2	—	
23	—	0,0	0,0	2	1	2	—	
24	—	—	—	2	2	4	—	
25	—	0,0	—	4	2	6	—	
26	1,1	—	—	6	6	8	—	
27	—	—	—	8	8	9	—	
28	—	—	—	10	8	10	—	
29	0,6	—	—	8	6	8	—	
30	7,0	0,4	—	9	6	9	—	
31	1,3	0,5	0,3	10	6	4		
Se.	10,1	1,2	1,1	65	51	64	—	
M.-Sg.	26,0	6,4	10,4	183	165	205	—	
M.-M.	×	×	×	5,6	5,3	6,6	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	775,4	23.	742,7	30.	32,7
ufttemperatur	+11,0	5.	−4,9	22.	15,9
bsolute Feuchtigkeit	9,9	5.	3,0	16.	6,9
elative Feuchtigkeit	100	5. 6. 21.	64	27.	36

rösste tägliche Niederschlagshöhe	9,7 am 15.
ahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben - (über 8,0 im Mittel)	16
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	3
- - Eistage (Maximum unter 0°)	1
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	9
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:

indestens 0,1 mm Niederschlag	19
ehr als 0,2 mm Niederschlag	17
egen ◍ (ohne untere Grenze)	21
chnee ✳ - - -	3
Hagel ▲ - - -	—
raupeln △ - - -	1
eif ⌴ - - -	1
ebel ≡ (Stärke 1 und 2) .	1
ewittern (⊼⊤)	1
Wetterleuchten ⚡	—
chneedecke	3

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	0,5	—	1	1,5
NE	—	—	—	—
E	—	—	—	—
SE	—	—	—	—
S	2	5,5	5,5	13
SW	15,5	10,5	12,5	38,5
W	9,5	10,5	11,5	31,5
NW	1,5	4,5	0,5	6,5
Still	2	—	—	2
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	290,83	58,17	37,45	7,49	39,7	7,9	4,6
2te	284,20	56,84	32,88	6,58	41,0	8,2	7,4
3te	282,30	56,46	16,08	3,22	30,0	6,6	11,5
4te	294,39	58,88	13,92	2,78	30,66	6,13	5,6
5te	347,88	69,58	4,92	0,98	42,34	8,47	2,2
6te	244,86	48,97	16,45	3,29	42,33	8,47	9,3
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	752,8	750,7	748,0	50,5	1,6	—1,5	3,1	—1,0	0,
2	37,7	33,3	31,8	34,27	2,6	—0,7	3,3	0,3	2,
3	38,4	45,3	53,5	45,73	2,6	- 0,4	3,0	1,7	1,
4	61,0	63,3	65,0	63,1	0,2	—3,4	3,6	—2,2	—1,
5	60,5	63,3	63,6	62,47	3,9	—2,8	6,7	—0,7	3,
6	62,0	66,0	69,2	65,73	3,7	—1,3	5,0	3,3	2,
7	66,5	61,9	58,7	62,37	—0,3	—4,0	3,7	—3,1	—0,
8	57,4	58,2	58,5	58,03	1,8	—0,5	2,3	0,8	1,
9	58,6	57,2	56,9	57,57	5,0	—0,6	5,6	2,0	4,
10	54,3	52,5	52,0	52,93	3,6	0,5	3,1	0,8	3,
Summe	549,2	551,7	557,2	552,7	24,7	—14,7	39,4	1,9	17,
11	52,5	52,1	52,3	52,3	3,6	0,5	3,1	1,0	2,
12	51,5	50,0	38,5	46,67	4,6	0,6	4,0	1,4	4,
13	33,6	40,9	45,2	39,9	5,0	1,5	3,5	3,0	3,
14	44,7	46,5	45,9	45,7	4,9	1,2	3,7	1,5	4,
15	54,9	53,4	52,1	53,47	4,7	1,0	3,7	2,1	4,
16	43,9	40,0	40,5	41,47	9,8	2,8	7,0	3,4	8,
17	38,8	43,4	47,6	43,27	7,3	2,1	5,2	4,0	4,
18	52,1	56,1	57,5	55,23	3,4	—0,3	3,7	1,0	3,
19	52,1	52,2	50,5	51,6	8,8	0,0	8,8	4,5	8,
20	51,5	53,4	55,6	53,5	8,5	6,5	2,0	6,6	8,
Summe	475,6	488,0	485,7	483,1	60,6	15,9	44,7	28,5	52,
21	53,0	51,5	51,4	51,97	10,5	6,1	4,4	7,3	9,
22	51,3	51,0	52,0	51,43	10,1	7,5	2,6	8,0	9,
23	53,7	54,5	56,0	54,73	10,0	4,7	5,3	6,4	8,
24	61,6	65,2	70,5	65,77	6,2	—1,0	7,2	—0,4	—0,
25	75,2	77,2	78,2	76,87	2,0	—2,6	4,6	0,0	1,
26	79,3	78,7	78,4	78,8	1,0	—5,8	6,8	—5,6	0,
27	75,4	73,0	70,0	72,8	—0,5	—3,4	2,9	—3,4	—0,
28	65,0	62,2	59,4	62,2	1,1	—3,0	4,1	—1,4	0,
29	53,0	54,4	57,7	55,03	3,2	0,2	3,0	2,2	2,
30	58,4	58,6	57,3	58,1	2,8	—3,8	6,6	—3,8	2,
31	53,6	51,2	49,4	51,4	0,7	—2,0	2,7	—0,8	0,
Summe	679,5	677,5	680,3	679,1	47,1	—3,1	50,2	8,5	33,
Monats-Summe	1704,3	1717,2	1723,2	1714,9	132,4	—1,9	134,3	38,9	104,
Monatsmittel	54,98	55,39	55,59	55,32	4,27	—0,06	4,33	1,25	3,3

emperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
0,3	—0,4	4,0	4,1	3,9	4,0	94	89	87	90	2 ⌙	10
1,6	1,52	4,6	4,8	4,6	4,67	98	85	89	90,7	10 ✳	4
0,4	0,58	4,9	4,1	4,4	4,47	94	82	98	91,3	7	10
2,8	—2,35	2,9	2,8	2,8	2,83	74	70	74	73	9	7
2,0	1,72	4,2	5,1	4,7	4,67	96	87	89	90,7	10 ∾ ● ✳	1
-1,3	0,9	4,5	4,5	3,3	4,1	78	79	80	79	8 ⌙	1
-0,8	—1,32	3,1	4,1	4,1	3,77	87	94	94	91,7	3	10
1,6	1,35	4,8	5,0	5,2	5,0	**100**	**100**	**100**	100	10 ≡	10 ≡
2,2	2,75	5,3	6,1	5,4	5,6	**100**	97	**100**	99	10 ≡	9
0,5	1,32	4,5	4,9	4,3	4,57	92	83	90	88,3	2 ⌙	2
2,3	6,08	42,8	45,5	42,7	43,67	914	866	901	893,7	71	64
3,4	2,65	4,5	4,8	5,8	5,03	90	86	**100**	92	10 ⌙	10
1,6	2,25	4,7	4,8	5,0	4,83	93	77	96	88,7	10 ●	3
3,4	3,4	5,4	5,2	5,3	5,3	95	87	92	91,3	10	10
2,5	2,62	5,0	5,5	5,2	5,23	98	90	94	94	10	10 ●
4,2	3,75	4,8	5,9	5,5	5,4	89	94	89	90,7	8	9
6,7	6,35	5,8	7,4	6,6	6,6	**100**	89	90	93	10	10
3,0	3,55	5,1	4,4	3,7	4,4	84	71	66	73,7	10	4
0,2	1,18	4,7	3,9	4,3	4,3	96	68	92	85,3	10 ● ✳	1
8,0	7,3	6,3	6,8	6,7	6,6	**100**	81	83	88	10	10
6,9	7,15	6,9	6,5	6,5	6,63	94	81	87	87,3	10	3
39,9	40,2	53,2	55,2	54,6	54,33	939	824	889	884	98	70
9,0	8,6	7,4	8,1	6,3	7,27	98	95	73	88,7	10 ●	10 ●
9,0	8,9	**7,8**	6,7	6,5	7,0	98	75	76	83	10	10
5,2	6,25	6,1	6,1	5,6	5,93	80	75	84	79,7	3	2
0,8	0,25	3,9	4,0	4,1	4,0	89	89	85	87,7	10	10 ● ✳
-2,6	—0,9	3,4	3,6	3,4	3,47	74	71	92	79	0	0
-1,6	—2,1	**2,3**	4,0	3,7	3,33	77	85	92	84,7	4 ⌙	2
-2,8	—2,5	3,1	3,9	3,7	3,57	87	92	**100**	93	10	10
1,0	0,35	4,1	4,8	4,9	4,6	98	**100**	**100**	99,3	10 ≡	10 ≡
0,2	1,35	5,3	5,4	4,0	4,9	**100**	96	85	93,7	10 ●	10
-1,6	—1,2	2,5	3,4	3,7	3,2	73	**63**	92	76	0 ⌙	1
-0,8	- 0,5	3,8	4,0	4,0	3,93	88	85	92	88,3	10	10
15,8	18,5	49,7	54,0	49,9	51,2	962	926	971	953	77	75
58,0	64,78	145,7	154,7	147,2	149,2	2815	2616	2761	2730,7	246	209
1,87	2,09	4,7	4,99	4,75	4,81	90,81	84,39	89,06	88,09	7,9	6,7

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	3¹	5,0	—	—	S3	SE2	SSE4	0,8
2	10¹	8,0	—	—	SE5	S4	E5	0,!
3	10²	9,0	—	—	NNW5	N6	N7	3,5
4	1¹	5,7	—	—	NNW4	N3	C	0,(
5	0⌐	3,7	—	—	S7	WSW4	SW5	0,7
6	0⌐	3,0	—	—	W6	NW2	C	0,(
7	10¹	7,7	—	—	S3	SE4	S3	0,8
8	10¹ ◍	10,0	—	—	C	W1	C	—
9	10¹ ≡	9,7	—	—	WSW2	SSW3	S2	2,2
10	0	1,3	—	—	SSE3	S3	S4	—
Summe	54	63,0			38	32	30	9,-
11	10¹ ◍	10,0	—	—	SSW2	SSW2	SSW3	0,1
12	10¹	7,7	—	—	S4	S5	S8	0,(
13	10¹	10,0	—	—	SW2	WNW6	W2	8,(
14	10¹ ◍	10,0	—	—	W2	W4	W3	7,(
15	10¹	9,0	—	—	WSW2	SW3	SW3	2,2
16	10¹	10,0	—	—	S4	WSW4	SW6	6,1
17	6¹	6,7	—	—	W6	W7	W7	6,2
18	8¹	6,3	—	—	W4	WNW4	WSW1	0,4
19	10¹	10,0	—	—	SW4	SW5	SW5	3,(
20	10¹ ◍	7,7	—	—	WSW4	WSW5	SW5	5,5
Summe	94	87,3			34	45	43	40,5
21	2⁰	7,3	—	—	SSW4	SW5	SW5	1,8
22	8¹ ⊖	9,3	—	—	SW5	SSW6	SW5	5,(
23	8¹	4,3	—	—	SW4	SW3	SW3	0,(
24	10¹	10,0	—	—	N2	NNE3	NE3	0,5
25	0	0,0	—	—	NE2	C	C	1,3
26	10¹	5,3	—	—	C	C	NW2	—
27	10¹ ≡	10,0	—	—	WNW3	WSW4	WNW2	—
28	10¹ ≡	10,0	—	—	W4	WSW3	WSW2	—
29	0	6,7	—	—	WNW3	N3	C	0,3
30	0⌐	0,3	—	—	C	SW1	WSW1	0,(
31	10¹	10,0	—	—	SW1	SSW3	SW3	0,
Summe	68	73,3	—	—	28	31	26	9,5
Monats-Summe	216	223,7	—	—	100	108	99	59,8
Monatsmittel	7,0	7,2	—	—	3,2	3,5	3,2	

Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
I ⌴, ✳0 4p	—	—
I ✳, ✳n, ✳0 7a—10a, dann ✳1	1	—
✳ 12a mit Unterbrechungen bis 2p, ✳0 p	—	—
	—	—
● u. ✳n u. a, I∞ ●0 ✳0, III ⌴	—	—
I ⌴, III ⌴, ●a	—	—
	—	—
✳ u. ●p, I ═2, II ═2, III ●0	—	—
●n, I ═2, III ═2	—	—
I ⌴	—	—
	1	
●n, ●p, I ⌴, III ●0	—	—
●n, ●a, ✳p, I ●0	—	—
✳ u. ●n, ●a, ●p	—	—
II u. III ●0, ●n, a u. p	—	—
●n, a u. p	—	—
●n u. a	—	—
●n	—	—
✳ u. ●n u. a, I ✳0 ●0	—	—
● u. ✳n	—	—
III ●0, ●n, a u. p	—	—
I ●0, II ●0, ●n, a, p	—	—
	—	—
	—	—
II ●0 ✳0, ● u. ✳n, a, p	—	—
✳n	1	—
	—	—
III ═1	—	—
I ═1, II ═1, III ═2	—	—
●n u. bis 7½a, I ●0	—	—
I ⌴, III ⌴	—	—
✳n	—	—
	1	—
	2	—
	0,06	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	0,0	—	0,0	3	2	4	—	
2	0,1	3,4	—	6	4	6	—	
3	0,1	0,5	0,1	6	8	9	—	
4	—	—	—	4	2	—	—	
5	0,7	0,6	—	10	4	7	—	
6	—	0,8	—	8	3	—	—	
7	—	—	—	3	5	4	—	
8	—	—	1,9	—	1	—	—	
9	0,4	—	—	2	3	2	—	
10	—	—	—	3	4	5	—	
Se.	1,3	5,3	2,0	45	36	37	—	
11	0,1	—	0,4	2	2	4	—	
12	0,2	0,6	5,3	5	8	14	—	
13	2,8	2,7	0,1	2	10	2	—	
14	4,2	0,3	1,3	2	5	4	—	
15	0,6	2,8	1,9	2	4	4	—	
16	1,4	2,5	—	5	6	8	—	
17	4,0	—	—	8	8	10	—	
18	0,4	0,3	—	4	5	1	—	
19	3,3	—	—	4	6	6	—	
20	5,3	0,9	0,1	6	7	8	—	⌒ u. Neben ⌒ in SW 9a
Se.	22,3	10,1	9,1	40	61	61	—	
21	0,8	5,3	0,3	6	8	8	—	
22	—	0,0	—	8	10	8	—	III ∈
23	—	—	—	6	3	4	—	
24	0,4	1,0	0,3	2	4	4	—	
25	—	—	—	2	—	—	—	
26	—	—	—	—	—	2	—	
27	—	—	—	4	5	2	—	
28	—	—	—	5	3	2	—	
29	0,2	0,0	—	3	3	0	—	
30	—	—	—	—	1	1	—	
31	0,1	—	—	1	4	4	—	
Se.	1,5	6,3	0,6	37	41	35	—	
M.-S.	25,1	21,7	11,7	122	138	133	—	
M.-M.	×	×	×	3,94	4,45	4,29	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
:druck	772,3	26.	731,8	2.	47,5
:temperatur	10,5	21.	—5,8	26.	16,3
olute Feuchtigkeit	7,8	22.	2,3	26.	5,5
ıtive Feuchtigkeit	100	8. 9. 11. 16. 19. 27. 28. 29.	63	30.	37

sste tägliche Niederschlagshöhe	8,7	am 13.
l der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3	
- trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	14	
- Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	8	
- Eistage (Maximum unter 0°)	2	
- Frosttage (Minimum unter 0°)	17	
- Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—	

Zahl der Tage mit:

destens 0,1 mm Niederschlag	24
ır als 0,2 mm Niederschlag	20
;en ● (ohne untere Grenze)	17
nee ✳ - - -	12
;el ▲ - - -	—
upeln △ - - -	—
f ⌴ - - -	6
)el ≡ (Stärke 1 und 2)	4
rittern (⊼ ⊤)	—
tterleuchten ⚡	—
needecke	2

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2	3,5	1	6,5
NE	1	0,5	1	2,5
E	—	—	1	1
SE	1,5	2	0,5	4
S	6,5	5,5	5	17
SW	7,5	9,5	11	28
W	7,5	6	5	18,5
NW	2	2	1,5	5,5
Still	3	2	5	10
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

itade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	256,07	751,21	1,08	0,23	31,3	6,3	5,7
2te	296,63	759,33	5,00	1,00	31,7	6,3	3,7
3te	238,03	747,61	14,68	2,94	46,7	9,3	18,6
4te	245,07	749,01	25,52	5,10	40,7	8,1	21,9
5te	300,77	760,15	23,1	4,62	31,0	6,2	9,1
6te	326,93	765,39	—4,1	—0,82	32,3	6,5	0.2
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2
1	744,1	743,1	742,5	743,23	1,2	—2,1	3,3	—1,2	—
2	41,2	41,9	43,6	42,23	1,0	—0,8	1,8	0,1	
3	49,7	51,7	53,1	51,5	—0,8	—5,0	4,2	—2,2	—
4	56,9	58,2	56,6	57,23	2,0	—6,0	8,0	—4,8	
5	51,6	47,7	50,6	49,97	1,5	—1,6	3,1	—0,6	—
6	62,1	65,3	65,3	64,23	—1,8	—7,0	5,2	—6,6	—
7	56,4	52,8	53,4	54,2	—2,0	—7,4	5,4	—6,4	—
8	54.0	56,6	56,4	55,67	0,8	—2,3	3,1	—1,2	—
9	49,7	52,7	55,1	52,5	8,5	0,8	7,7	3,8	
10	52,1	53,5	54,0	53,2	14,0	7,0	7,0	8,4	1
Summe	517,8	523,5	530,6	523,97	24,4	—24,4	48,8	—10,7	1
11	54,4	54,1	52,7	53,73	12,6	4,5	8,1	5,6	1
12	49,5	48,0	47,3	48,27	12,5	4,5	8,0	5,4	1
13	46,3	50,0	51,1	49,13	9,4	4,5	4.9	5.8	
14	54,0	56,3	57,7	56,0	12,2	6,4	5,8	7,7	1
15	57,2	55,6	57,5	56,77	9,3	5,2	4,1	6,2	
16	58 5	55,1	57,1	56,9	7,8	3,2	4,6	4,8	
17	64'5	66,9	68,3	66,57	7,5	1,0	6,5	1,4	
18	68'3	68,2	67,9	68,13	7,2	3,1	4,1	4,4	
19	65'8	64,0	65,0	64,93	7,6	1,0	6,6	1,0	
20	63'8	63,4	65,9	64,37	6,5	0,8	5,7	2,8	
Summe	582,3	581,6	590,5	584,8	92,6	34,2	58,4	45,1	8
21	69,1	71,9	71,0	70,67	4,5	—0,3	4,8	0,0	
22	68,6	68,6	67,6	68,27	5,9	—0,9	6,8	1,0	
23	66,8	68,3	70,3	68,47	3,2	—0,1	3,3	1,4	
24	72,7	74,4	74,9	74,0	0,6	—1,0	1,6	—0,8	—
25	76,6	75,7	74,5	75,6	0,5	—2,5	3,0	—1,4	—
26	72,8	72,2	72,4	72,47	0,5	—1,5	2,0	—1,4	
27	71,8	71,7	70,3	71,27	1,9	—0,8	2,7	—0,4	
28	70,1	69,5	65,4	68,33	3,4	1,2	2,2	2,4	
29									
30									
31									
Summe	568,5	572,3	566,4	569,07	20,5	—5,9	26,4	0,8	1
Monats-Summe	1668,6	1677,4	1687,5	1677,83	137,5	3,9	133,6	35,2	11
Monatsmittel	59,59	59,91	60,27	59,92	4,91	0,14	4,77	1,25	

mperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
),0	—0,32	3,9	4,1	4,2	4,07	92	90	90	90,7	10^1	10^1
),8	— 0,18	4,3	4,5	4,0	4,27	94	92	92	92,7	10^1	10^1
,8	—4,1	2,8	2,5	3,0	2,77	71	77	91	79,7	10^1	9^1
,2	—0,6	2,4	4,4	4,6	3,8	76	96	92	88	0	2^1
),6	—0,5	3,7	3,3	3,6	3,53	85	74	81	80	8^1	10^1
,4	—5,35	2,5	2,7	**2,2**	2,47	89	68	79	78,7	0	0
,2	—3,8	**2,2**	2,8	3,6	2,87	79	86	92	85,7	10^0	10^1 ✳
),8	0,05	4,0	4,1	4,1	4,07	96	90	85	90,3	10^1	10^1
,0	6,5	6,0	7,7	6,7	6,8	**100**	94	89	94.3	10^1 ●	10^1
,4	9,05	6,6	7,6	5,7	6,63	81	68	74	74,3	2^1	5^1
,6	0,75	38,4	43,7	41,7	41,27	863	835	865	854,3	70	76
6.8	7,85	6,0	7,1	6,3	6,47	88	67	85	80	8^0	7^1
7,2	7,95	5,3	6,9	6,3	6,17	78	66	83	75,7	4^1	3^1
6,8	7,05	5,6	5,8	**7,4**	6,27	82	68	**100**	83,3	10^1	6^1
7,4	8,58	6.2	6,9	6,2	6,43	79	67	80	75,3	8^1	6^1
7,4	7,45	6,2	6,8	7,5	6,83	88	81	98	89	10^1 ≡	10^1 ≡
3,7	4,95	6,2	6,7	5,9	6,27	97	86	98	93,7	10^1	7^1
4.8	4,55	5,0	6,1	6,0	5,7	**100**	80	94	91,3	10^1 ≡	10^1
3,6	4,65	5,2	6,0	5,3	5,5	84	79	90	84,3	10^1	9^1
2,2	3,15	4,6	5,6	5,4	5,2	92	74	**109**	88,7	0	0 ≡
3,0	3,8	5,4	5,3	4,5	5,07	96	73	79	82,7	10^1 ≡	2^1
2,9	59,98	55,7	63,2	60,8	59,9	884	741	907	844	80	60
1,6	1,85	3,7	4,4	3,6	3,9	81	71	71	74,3	0	0
0,8	1,8	4.6	5,5	4,3	4,8	92	87	89	89,3	2^1	3^1
0,6	1,2	4,9	3,3	3,1	3,77	96	**61**	64	73,7	10^1 ≡	9^1
0,1	—0,45	3,5	3,8	3,4	3,57	81	88	76	81,7	10^1	10^1
1,0	—0,95	3,0	3,7	3,6	3,43	72	83	84	79,7	6^1	8^1
0,4	—0,1	3,8	4,0	3,4	3,73	92	85	71	82,7	10^1	10^1
1,6	0,85	4,1	4,1	4,2	4,13	92	85	82	86,3	10^1	10^1
2,8	2,8	4,3	4,8	4,8	4,63	79	83	86	82,7	10^1	10^1
6,7	7,0	31,9	33,6	30,4	31,97	685	643	623	650,3	58	60
61,2	67,72	126,0	140,5	132,9	133,13	2432	2219	2395	2348,7	208	196
2,19	2,42	4,50	5,02	4,75	4,75	86,9	79,3	85,5	83,9	7,43	7,00

Datum	**Bewölkung** 0—10		**Zug** der Cirri aus		**Wind** Richtung und Stärke 0—12			**Niede schl**
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	10¹ ✳	10,0	—	—	SW3	SSW3	SW2	—
2	5¹	8,3	—	—	SW3	WSW3	N2	1,
3	10¹	9,7	—	—	NW3	WNW4	WSW4	0,
4	10¹	4,0	—	—	C	SW4	SW5	0,
5	10¹	9,3	—	—	SW5	SW4	NW5	0,
6	0	0,0	—	—	N2	SW2	S1	0,
7	10¹	10,0	—	—	S4	SSW3	C	—
8	10¹	10,0	—	—	E3	E3	SE2	3,
9	9¹	9,7	—	—	S4	W3	SSW3	7.
10	0	2,3	—	—	SSW4	SW4	SW4	9
Summe	74	73,3			31	33	28	22,
11	0	5,0	—	W	SSW3	SW4	S3	—
12	10¹	5,7	—	SW	S3	SW4	SW3	—
13	10¹ ◍	8,7	—	—	SW4	SW4	S3	1.
14	7¹	7,0	—	—	SSW3	SW4	S3	1.
15	10⁰	10,0	—	—	E1	S3	SW2	—
16	10¹ ≡	9,0	—	—	SSW1	ENE3	ENE3	1
17	5¹	8,3	—	—	C	C	C	0
18	0	6,3	—	—	E1	ESE3	ENE2	—
19	10¹ ≡	3,3	—	—	SE3	SW3	WNW2	—
20	10¹	7,3	—	—	WNW2	NW4	N5	—
Summe	72	70,7			24	32	26	5
21	0	0,0	—	—	N5	NNW4	NW4	—
22	3⁰	2,7	—	—	NW2	N3	NW2	—
23	10¹	9,7	—	—	C	ENE2	E4	—
24	10¹	10,0	—	—	E4	C	ENE4	0
25	10¹	8,0	—	—	SE2	NE2	C	0
26	10¹	10,0	—	—	W3	N1	NW2	—
27	10¹	10,0	—	—	W3	WNW5	WNW2	—
28	10¹	10,0	—	—	NW4	WNW4	WSW6	—
29								
30								
31								
Summe	63	60,3			24	21	24	0,
Monats-Summe	209	204,3			79	86	78	28,
Monatsmittel	7,46	7,30			2,8	3,1	2,8	

	Niederschlag	Höhe der Schneedecke in cm	Gewitter und Wetterleuchten
	Form und Zeit	7a	
	✳ 8p bis nach 9p, III ✳0	—	—
	✳n, ✳0a u. p	1	—
		1	—
		1	—
	✳p	1	—
		1	—
	✳0 11½a—2p, II ✳0	1	—
	✳n, ✳0a, ●0p	4	—
	●n, ●0 u. ●1 7a—11½a, I ●0	1	—
	●n	—	—
		11	
		—	—
	●0 9a—11a, ●0 8p	—	—
	●n, ●0 7¾p bis nach 9p	—	—
	●n	—	—
	●0 u. ●1 2p—4p, I u. II 〓0	—	—
	●n, ●0 11½a—12m, ●0 3p; III 〓1	—	—
	I 〓1	—	—
		—	—
	II 〓0, III 〓2	—	—
	I 〓0	—	—
		—	
		—	—
		—	—
	I 〓0	—	—
	✳n, ✳0a	—	—
		—	—
		—	—
		—	—
		—	—
		—	—
		—	—
		—	—
		—	—
		11	—
		0,4	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	0,1	4	4	3	—	
2	1,4	0,0	0,0	3	2	2	—	
3	—	0,0	—	4	5	5	—	
4	0,0	—	0,0	—	5	7	—	
5	—	—	0,3	8	5	8	—	
6	—	—	—	2	2	1	—	
7	—	0,0	—	6	3	—	—	
8	3,8	0,6	0,8	4	3	2	—	
9	6,0	8,1	—	5	4	4	—	
10	1,7	—	—	5	5	5	—	
Se.	12,9	8,7	1,2	41	38	37	—	
11	—	—	—	3	5	3	—	
12	—	0,9	0,1	4	4	4	—	
13	0,8	—	0,5	6	4	3	—	
14	1,3	—	—	4	5	3	—	
15	—	—	1,3	1	2	2	—	
16	0,1	0,2	0,1	1	4	3	—	
17	—	—	—	—	—	—	—	
18	—	—	—	1	3	2	—	
19	—	—	—	4	5	3	—	
20	—	—	—	2	3	6	—	
Se.	2,2	1,1	2,0	26	35	29	—	
21	—	—	—	7	4	4	—	
22	—	—	—	3	2	2	—	
23	—	—	—	—	2	5	—	
24	0,3	0,0	0,0	6	—	4	—	
25	—	—	—	2	2	—	—	
26	—	—	—	3	1	2	—	I um $7\frac{1}{2}$a abgelesen.
27	—	—	—	2	6	2	—	
28	—	—	—	4	4	10	—	
29							—	
30							—	
31								
Se.	0,3	0,0	0,0	27	21	29	—	
M.-Se.	15,4	9,8	3,2	94	94	95	—	
M.-M.	×	×	×	3,4	3,4	3,4	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	776,6	25.	741,2	2.	35,4
ufttemperatur	14,0	10.	—7,4	7.	21,4
bsolute Feuchtigkeit	7,4	13.	2,2	6. 7.	5,2
elative Feuchtigkeit	100	9. 13. 17. 19.	61	23.	39

rösste tägliche Niederschlagshöhe	8,9 am 10.
ahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	3
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	15
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:

indestens 0,1 mm Niederschlag	10
ehr als 0,2 mm Niederschlag	10
Regen ● (ohne untere Grenze)	8
Schnee ✳ - - -	6
Hagel ▲ - - -	—
Graupeln △ - - -	—
Reif ⌴ - - -	—
Nebel ≡ (Stärke 1 und 2)	3
Gewittern (ℝT)	—
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke	8

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2	2,5	2	6,5
NE	—	2	1,5	3,5
E	4	2,5	2,5	9
SE	2	0,5	1	3,5
S	5	2	4,5	11,5
SW	6	10,5	6,5	23
W	2,5	3	2	7,5
NW	3,5	3	5	11,5
Still	3	2	3	8
Summe	28,0	28,0	28,0	84,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	245,6	49,12	—5,7	—1,14	42,0	8,4	1,6
2te	276,57	55,31	—3,1	—0,62	39,0	7,8	11,5
3te	260,33	52,07	40,48	8,1	28,7	5,7	13,4
4te	313,3	62,66	24,75	4,95	37,0	7,4	1,7
5te	345,77	69,15	8,2	1,64	29,7	5,9	0,3
6te	350,8	70,16	8,6	1,72	47,3	9,5	0,5
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	762,1	763,5	763,8	763,13	8,5	2,5	6,0	4,6	7,6
2	59,7	55,1	55,4	56,73	8,8	5,0	3,8	6,0	8,2
3	57,9	56,8	53,9	56,2	8,0	3,6	4,4	3,9	7,6
4	48,6	47,9	51,3	49,27	6,0	—0,5	6,5	4,0	4,1
5	56,6	61,2	63,2	60,33	—0,4	—7,1	6,7	—6,0	—4,4
6	60,5	58,8	59,8	59,7	4,0	—4,8	8,8	—3,4	3,4
7	57,5	54,1	53,7	55,1	5,8	—1,7	7,5	—1,6	5,2
8	51,4	49,2	47,6	49,4	6,0	—1,2	7,2	1,6	5,8
9	48,2	48,4	50,4	49,0	4,6	—0,8	5,4	—0,6	4,4
10	53,3	54,8	58,8	55,63	10,4	1,8	8,6	3,1	9,4
Summe	555,8	549,8	557,9	554,5	61,7	—3,2	64,9	11,6	51,3
11	63,0	65,6	67,2	65,27	11,0	1,7	9,3	2,8	9,7
12	66,6	66,2	70,4	67,73	11,9	4,0	7,9	4,8	10,4
13	73,6	**74,3**	73,5	73,8	8,5	0,4	8,1	1,0	7,6
14	71,4	70,6	69,3	70,43	11,6	0,9	10,7	2,4	10,7
15	68,2	68,3	67,2	67,9	9,0	4,1	4,9	4,4	7,4
16	66,2	66,4	66,9	66,2	8,4	4,0	4,4	4,6	7,4
17	65,7	62,8	59,4	62,63	10,3	4,5	5,8	5,4	9,6
18	52,4	51,1	52,1	51,87	5,3	—1,0	6,3	3,0	4,5
19	53,6	53,7	49,2	52,17	1,8	—3,0	4,8	—3,0	0,8
20	**42,8**	44,4	44,0	43,73	2,0	—3,0	5,0	—1,4	—1,2
Summe	623,5	623,4	618,3	621,73	79,8	12,6	67,2	24,0	66,9
21	47,0	51,4	53,1	50,5	—2,6	—8,6	6,0	—6,4	—4,6
22	51,4	49,7	48,0	49,7	—0,7	—11,2	10,5	—7,1	—1,6
23	57,1	50,0	53,9	53,67	—1,5	—9,1	7,6	—6,0	—4,8
24	55,0	58,5	63,1	58,87	—2,0	—12,5	10,5	—4,5	— 2,4
25	65,7	67,0	65,9	66,2	0,9	—**13,0**	13,9	—9,2	—0,1
26	61,6	56,1	53,7	57,13	0,4	—3,8	4,2	— 0,8	—0,8
27	60,1	61,9	60,6	60,87	4,5	—2,0	6,5	—0,4	3,2
28	57,7	60,5	61,3	59,83	12,6	1,5	11,1	2,4	11,6
29	56,5	53,3	53,9	54,57	**14,0**	4,9	9,1	7,0	13,4
30	53,3	55,4	58,1	55,6	9,1	3,0	6,1	6,2	7,5
31	60,7	61,4	62,7	61,6	6,1	0,5	5,6	1,4	5,9
Summe	626,1	625,2	634,3	628,53	40,8	—50,3	91,1	—17,4	27,3
Monats-Summe	1805,4	1798,4	1810,5	1804,77	182,3	—40,9	223,2	18,2	145,5
Monatsmittel	58,24	58,01	58,40	58,22	5,88	1,32	7,2	0,59	4,66

nperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
,0	6,05	6,1	6,0	6,8	6,3	97	77	97	90,3	10^1 ◍	8^1
,8	6,45	6,6	6,2	5,4	6,07	94	77	79	83,3	10^1	10^1
,6	5,18	5,2	7,2	5,1	5,83	85	93	81	86,3	3^1	10^1
,4	1,82	5,3	4,2	3,5	4,33	87	69	78	78	8^1≡	10^1
,8	—5,0	2,3	2,3	2,7	2,43	79	70	86	78,3	9^1✳	0
,4	0,7	3,2	3,7	4,9	3,93	91	63	96	83,3	10^1	8^1
,2	0,3	3,9	4,4	2,9	3,73	96	66	69	77	10^1	9^1
,6	3,15	4,8	4,7	4,9	4,8	93	69	89	83,7	10^1≡	10^1≡
,2	2,55	4,4	5,2	5,6	5,07	**100**	84	97	93,7	10^1≡⌐	10^1
,0	5,62	5,3	6,1	6,5	5,97	93	70	**100**	87,7	3^1≡	9^1
,2	26,82	47,1	50,0	48,3	48,47	915	738	872	841,7	83	84
,0	7,12	5,6	6,8	7,2	6,53	**100**	75	90	88,3	10^1≡	10^1≡
.2	5,9	6,0	7,4	5,2	6,2	94	78	85	85,7	9^0≡◞	9^1
,4	4,35	4,9	5,2	5,0	5,03	**100**	67	80	82,3	10^1≡	1^1
,2	6,88	5,0	5,4	6,3	5,57	91	56	83	76,7	10^1	8^0
,0	5,95	6,2	6,8	6,6	6,53	**100**	89	94	94,3	10^1≡^{0}	10^1
,0	5,5	6,1	7,0	5,9	6,33	97	91	90	92,7	9^1	10^1
,6	6,05	5,9	5,8	5,5	5,73	87	65	87	79,7	10^1	1^1
,6	1,58	4.6	3,6	3,1	3,77	81	57	71	69,7	10^1	5^1
,0	—1,55	3,3	3,8	4,0	3,7	91	88	**100**	89,7	1^1	0
,6	—1,95	3,6	3,4	3,6	3,53	86	80	96	97,3	8^1	10^1
,2	39,82	51,2	55,2	52,4	52,93	927	736	876	846,3	87	64
,6	—7,05	2,5	2,2	2,0	2,23	90	67	88	81,7	10^1	2^1
,2	—3,78	2,4	3,1	3,1	2,87	93	76	87	85,3	10^1	9^1
,1	—7,25	2,7	3,0	2,2	2,63	95	95	97	95,7	8^1	10^1✳
,2	—6,32	3,2	3,0	**1,5**	2,57	98	79	69	82	10^1✳	10^1
,8	—4,22	2,0	3,1	3,0	2,7	91	69	87	82,3	1^0	0
,4	—0,6	3,7	4,2	4,3	4,07	85	96	96	92,3	10^1	10^1≡
1,8	1,6	4.3	4,2	4,1	4,2	96	73	78	82,3	9^1	10^1
7,4	7,2	4,7	7,0	6,4	6,03	85	69	83	79	7^1	3^1
9,1	9,65	5,8	**7,5**	6,9	6,73	77	65	80	74	10^1	1^0
3,0	4,92	5,6	4,9	3,4	4,63	79	64	50	67,3	9^1	8^1
0,5	2,08	3,8	3,2	3,3	3,43	74	**46**	70	63,3	0	1
2,5	—3,78	40,7	45.4	40,2	42,1	963	799	894	885,3	84	64
3,9	62,88	139,0	150,6	140,9	143,5	2805	2273	2642	2573,3	254	212
,42	2,00	4,48	4,86	4,54	4,63	90,5	73,3	85,2	83,0	8,2	6,8

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	10¹	9,3	—	—	WNW4	WNW2	WNW2	0,
2	6¹	8,7	—	—	NW4	W8	WNW5	0,
3	10¹	7,7	—	—	WNW4	W4	WSW5	–
4	0	6,0	—	—	WSW5	W5	N2	0,
5	0	3,0	—	—	WNW5	W3	W2	0,
6	7¹	8,3	—	—	SW5	W7	SW5	–
7	0	6,3	—	—	S4	SW5	SSW2	0,
8	7¹	9,0	—	—	SW3	SW3	S1	–
9	10¹≡	10,0	—	—	S2	E1	C	–
10	7¹≡	6,3	—	—	SE3	SW2	C	5,
Summe	57	74,7			38	40	24	7,
11	10¹	10,0	—	—	SW4	SW4	SW3	1,
12	0	6,0	—	—	SW4	SW5	W3	–
13	10¹	7,0	—	—	W2	W2	W2	–
14	0	6,0	—	—	WSW3	W3	W3	–
15	0	6,7	—	—	W4	W4	W3	–
16	2¹	7,0	—	—	WNW2	WNW3	W2	–
17	10¹	7,0	—	—	W4	NW4	W6	–
18	2¹	5,7	—	—	WNW5	NW4	WNW4	–
19	10¹	3,7	—	—	NNW1	NNW2	S3	0,
20	10¹✳	9,3	—	—	NW3	SSW4	SW2	0,
Summe	54	68,3	—	—	32	35	31	2,
21	6¹	6,0	—	—	NW7	NNW5	WSW3	7,
22	8¹	9,0	—	—	SE2	N3	ENE4	0,
23	0	6,0	—	—	C	N5	C	2,
24	0	6,7	—	—	N4	N4	C	2,
25	10⁰	3,7	—	—	SW3	SW3	SW3	0,
26	10¹	10,0	—	—	S3	S6	C	–
27	10¹	9,7	—	—	WNW2	SW2	SW2	3,
28	3¹	4,3	—	—	SW3	W3	SW2	0,
29	10¹	7,0	—	—	S4	SW5	SW4	–
30	1¹	6,0	—	—	W5	W4	WNW4	1,
31	0	0,3	—	—	W4	NW5	W2	–
Summe	58	68,7	—	—	37	45	24	18,
Monats-Summe	169	211,7	—	—	107	120	79	28,
Monatsmittel	5,5	6,8	—	—	3,5	3,9	2,5	

Niederschlag Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
I ●0, ●n, ●0 wie vor 7a 9a	—	—
●n	—	—
●0a	—	—
△ 6½p, I =0	—	—
I ✳0, ✳n	—	—
✳a	—	—
	—	—
I u. II =0	—	—
I =2 ⌴, III =0, ●0 u. ●1 2½p 8½p	—	—
I =0, III =1, ●n, ●p	—	—
	—	
●n, I =1, II =0	—	—
I =0 ⌓	—	—
I =1	—	—
	—	—
I =0	—	—
	—	—
	—	—
△ u. ✳ 10½a	—	—
✳n	—	—
III ✳0, ✳n, a, p	—	—
	—	
✳n	6	—
✳n u. a	5	—
✳n, a, p, II ✳0	5	—
✳n, ✳0 u. ✳1 8a—9a, I ✳0	9	—
	8	—
✳a u. p, II =0	5	—
	6	—
●n	3	—
●a, ●schauer p	—	—
●n	—	—
	—	—
	47	—
	47	—
	1,5	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	0,5	0,5	—	5	2	3	—	
2	0,2	—	—	7	14	8	—	
3	—	0,2	—	4	4	7	—	
4	—	—	0,2	7	7	3	—	
5	0,1	—	—	9	4	2	—	
6	—	0,4	—	7	10	6	—	
7	—	—	—	5	8	1	—	
8	—	—	—	3	4	1	—	
9	—	—	5,2	3	1	—	—	
10	0,3	—	1,3	2	2	—	—	
Se.	0,1	1,1	6,7	52	56	31	—	
11	0,1	—	—	6	4	4	—	
12	—	—	—	6	6	4	—	
13	—	—	—	2	3	2	—	
14	—	—	—	4	4	4	—	
15	—	—	—	4	5	4	—	
16	—	—	—	3	3	2	—	
17	—	—	—	4	4	8	—	
18	—	0,0	0,7	6	4	5	—	
19	0,0	—	0,0	1	2	4	—	
20	0,8	0,0	1,1	4	5	2	—	
Se.	0,9	0,0	1,8	40	40	39	—	
21	6,5	—	—	10	6	4	—	
22	0,7	2,2	—	2	4	4	—	Ablesung I um $7\frac{1}{2}$a gemach
23	0,2	1,0	0,2	—	7	—	—	
24	1,4	0,0	—	6	4	—	—	
25	—	—	—	4	4	4	—	
26	—	2,0	1,6	4	8	—	—	
27	—	—	—	2	2	2	—	
28	0,3	—	—	3	4	4	—	
29	—	0,3	0,6	7	8	6	—	
30	0,3	—	—	6	6	6	—	
31	—	—	—	6	8	2	—	
Se.	9,4	5,5	2,4	50	61	32	—	
M.-S.	11,4	6,6	10,9	142	157	103	—	
M.-M.	×	×	×	4,6	5,1	3,3	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	774,3	13.	742,8	20.	31,5
ufttemperatur	14,0	29.	—13,0	25.	27,0
bsolute Feuchtigkeit	7,5	29.	1,5	24.	6,0
elative Feuchtigkeit	100	9. 10. 11. 13. 15. 19.	46	31.	54

rösste tägliche Niederschlagshöhe	7,6 am 21.
ahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	5
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	16
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:

indestens 0,1 mm Niederschlag	16
ehr als 0,2 mm Niederschlag	15
egen ◍ (ohne untere Grenze)	9
chnee ✳ - - -	10
lagel ▲ - - -	—
raupeln △ - - -	2
eif ⌴ - - -	1
ebel ≡ (Stärke 1 und 2)	4
ewittern (R T)	—
Vetterleuchten ⚡	—
chneedecke	8

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	4	1	6,5
NE	—	—	0,5	0,5
E	—	1	0,5	1,5
SE	2	—	—	2
S	4	1,5	2,5	8
SW	7	7,5	8,5	23
W	7	12	11	30
NW	8,5	5	2	15,5
Still	1	—	5	6
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

entade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	282,23	756,45	9,15	1,83	33,7	6,7	1,2
2te	274,4	754,8	18,75	3,75	41,7	8.3	7,3
3te	346,07	769,21	28,58	5,72	32,7	6,5	—
4te	260,9	752,18	—2,92	—0,58	31,7	6,3	9,1
5te	285,57	757,11	—22,18	—4,44	35,3	7,1	5,7
6te	292,47	758,49	+25,45	5,09	27,3	5,7	5,1
7te							

Datum	**Luftdruck** (Barometerstand auf 0° reducirt)				**Temperatur-Extreme** (abgelesen 9p)			**Luft-**	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	763,6	763,4	760,6	762,53	9,1	**—3,0**	12,1	—1,7	8,3
2	55,3	57,6	59,1	57,33	11,4	4,9	6,5	8,1	9,3
3	61,7	62,3	62,0	62,0	9,6	—0,6	10,2	1,0	8,8
4	61,4	61.7	59,9	61,0	13,0	4,5	8,5	5,6	12,0
5	53,7	56,1	59,4	56,4	12,3	6,6	5,7	9,1	9,4
6	56,3	53,1	55,5	54,97	9,5	4,1	5,4	6,0	8,4
7	50.8	43,1	42,1	45,33	11,6	0,8	10,8	2,8	8,0
8	40,0	**39,8**	41,0	40,27	10,1	4,6	5,5	5,6	7,4
9	46,0	48,4	54,0	49,47	7,2	4,4	2,8	5,0	7,0
10	54,1	53,0	44,8	50,63	9,5	1,7	7,8	3,3	9,1
Summe	542,9	538,5	538,4	539,93	103,3	28,0	75,3	44,8	87,7
11	41,4	42,0	44,6	42,67	9,6	3,0	6,6	6,8	9,2
12	46,6	46,5	48,4	47,17	9,0	0,0	9,0	1,8	8,6
13	50,2	50,8	49,9	50,3	10,0	—0,1	10,1	1,4	8,0
14	47,0	44,8	44,6	45,47	10,5	1,1	9,4	2,8	7,8
15	45,3	46,9	47,8	46,67	11,8	3,5	8,3	5,2	10,2
16	47.2	47,8	48,9	47,97	14,3	3,7	10,6	5,1	13,0
17	51,8	54,8	57,5	54,7	9,4	4,5	4,9	5,8	8,8
18	60,6	61,2	62,4	61,4	11,4	—0,3	11,7	2,1	10,0
19	64,0	64,1	63,4	63,83	9,5	—1,1	10,6	3,6	8,8
20	61,9	59,9	59,4	60,4	13,5	1,0	12,5	3,6	12,8
Summe	516,0	518,8	526,9	520,57	109,0	15,3	93,7	38,2	97,2
21	56,9	56,0	54,4	55,77	11,6	2,5	9,1	7,3	10,9
22	55,9	57,5	60,8	58,07	8,5	1,6	6,9	1,7	6,0
23	63,0	65,2	**66,1**	64,77	7,9	0,0	7,9	3,4	7,8
24	65,7	62,2	58,8	62,13	13,0	—0,9	13,9	4,0	12,4
25	53,6	49,9	48,2	50,57	16,5	6,0	10,5	,4	15,8
26	46,4	47,1	49,8	47,77	13,4	8,5	4,9	11,0	11,8
27	53,8	55,9	58,8	56,17	16,5	4,9	11,6	7,5	15,4
28	59,2	58,2	56,9	58,1	**17,6**	4,8	12,8	9,3	15,4
29	53,9	52,6	50,2	52,23	15,4	5,9	9,5	9,4	15,1
30	48,4	48,4	52,5	49,77	15,4	4,6	10,8	10,8	12,0
31									
Summe	556,8	553,0	556,2	555,33	135,8	37,9	97,9	71,8	123,2
Monats-Summe	1615,7	1610.3	1621,5	1615,83	348,1	81,2	266,9	154,8	308,1
Monatsmittel	53,86	53,68	54,05	53,86	11,60	2,71	8,90	5,16	10,2

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
5,2	4,25	3,1	**2,7**	4,6	3,47	78	33	69	60	1^1 ⌊	5^0
4,9	6,8	7,6	5,5	4,8	5,97	94	62	73	76,3	10^1	5^1
4,6	4,75	4,7	5,8	3,7	4,73	96	68	59	74,3	2^1 ⌊	1^1
0,4	9,6	5,5	6,3	7,5	6,43	82	61	80	74,3	9^1	5^1
6,6	7,92	8,3	6,1	6,0	6,8	96	70	83	83	10^1	8^2
5,0	6,1	6,6	5,1	5,3	5,67	94	62	81	79	10^1 ●	5^1
6,9	6,15	5,2	7,6	7,1	6,63	93	94	96	94,3	10^1	10^1 ●
4,6	5,55	5,6	6,9	5,7	6,07	91	90	90	90,3	10^1	10^2 ● △
5,2	5,6	6,1	5,6	6,4	6,03	94	75	**97**	88,7	10^1	10^1
5,9	6,05	5,5	4,6	6,4	5,5	95	53	93	80,3	1^0	8^1
9,3	62,78	58,2	56,2	57,5	57,3	913	668	821	800,7	73	67
3.1	5,55	6,8	5,9	5,0	5,9	93	68	88	83,0	10^1	9^2 ●
2,8	4,0	4,9	4,5	5,0	4,8	93	54	89	78,7	0 ⌊	7
3,6	4,15	4,7	3,6	4,9	4,4	93	45	83	73,7	1^1 ⌊	4
6,9	6,1	4,9	5,7	6,0	5,53	88	72	81	80,3	2^0	10^1
7,4	7,55	5,8	6,2	6,5	6,17	87	67	85	79,7	9^1	8^1
7,2	8,12	5,3	5,9	6,5	5,9	82	53	86	73.7	9^1	4^1
5,0	6,15	5,7	3,8	5,5	5,0	84	46	84	71,3	9^1	5^1
5,2	5,62	4,9	3,7	5,1	4,57	91	41	77	69,7	0	6^1
4,8	5,5	5,2	4,4	4,8	4,8	88	51	74	71	0	0
6,4	7,3	5,4	4,2	6,1	5,23	92	38	86	72	0	6^0
52,4	60,05	53,6	47,9	55,4	52,3	891	535	833	753	40	59
6.4	7,75	6,4	5,5	6,9	6,27	85	56	96	79	10^1	5^1
3,4	3,62	3,0	4,7	4,1	3,93	58	67	70	65	0	8^1
3,8	4,7	3,2	2,9	4,2	3,43	55	37	70	54	4^1	0
8,0	8,1	4,1	2,9	5,8	4,27	67	27	72	55,3	0 ⌊	10^1
13,4	12,5	4,7	3,0	5,2	4,3	61	**22**	46	43	10^1	10^1
9,4	10,4	8,4	8,1	8,3	8,27	87	78	95	86,7	10^1	9^1
8,2	9,82	7,4	6,1	6,8	6,77	96	47	83	75,3	10^1	8^1
8.6	10,48	7,6	7,6	7,4	7,53	88	59	89	78,7	0	10^1
11,8	12,02	6.9	8,8	9,1	8,27	79	69	88	78,7	8^1 =	10^1
4,7	8,2	**9,0**	8,9	5,8	7,9	94	83	90	89	10^1	9^1
17,7	87,6	60,7	58,5	63,6	60,93	770	545	799	704,7	62	79
39,4	210,42	172,5	162,6	176,5	170,53	2574	1748	2453	2258,3	175	205
6,31	7,01	5,75	5,42	5,88	5,68	85,8	58,3	81,8	75,3	5,83	6,83

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	10¹	5,3	—	—	C	SW2	SSW4	—
2	2¹	5,7	—	—	W6	WNW7	WNW4	0,1
3	1¹	1,3	—	—	C	E3	E2	—
4	10¹	8,0	—	—	C	SW2	S5	—
5	1¹	6,3	—	—	SW4	WSW6	WSW5	3,8
6	1¹	5,3	—	—	SSW6	WNW7	W5	2,1
7	5¹	8,3	—	—	SE2	SSE4	SSW4	3,8
8	2¹	7,3	—	—	S3	SW5	S3	3,2
9	10⁰	10,0	—	—	SSW2	SW5	W4	4,3
10	10¹	6,3	WSW	—	SW3	S2	SSE3	1,6
Summe	52	64,0			26	43	39	18,
11	0	6,3	—	—	SSW3	SW5	WSW4	2,4
12	4²	3,7	—	—	WSW3	SSW4	WSW4	3,5
13	0	1,7	—	—	SW2	SW2	E3	2,1
14	0	4,0	—	—	E3	SSW3	SE3	—
15	8¹	8,3	—	—	SSE2	SSW3	E3	1,5
16	4¹	5,7	—	—	SSW2	SW3	SSW2	1,2
17	8¹	7,3	—	—	SW4	NW4	W3	1,4
18	0	2,0	—	—	SW3	W3	C	—
19	0	0,0	—	—	N1	E3	C	—
20	3¹	3,0	—	—	C	ENE2	N3	—
Summe	27	42,0			23	32	25	12,
21	10¹	8,3	—	—	WNW2	W4	C	—
22	0	2,7	—	—	NW4	NW2	W3	1,1
23	0¹	1,3	—	—	NW5	NW5	W2	0,
24	10¹	6,7	—	—	C	S4	E2	—
25	10	10,0	—	—	SE4	SE4	S3	—
26	10¹	9,7	—	—	C	W3	C	5,(
27	1⁰	6,3	—	—	W2	W2	W2	5,
28	2¹	4,0	—	—	C	W1	SE2	-
29	10¹	9,3	—	—	S4	WSW3	S2	—
30	10¹	9,7	—	—	C	N3	NW5	2,
31								
Summe	63	68,0	—	—	21	31	31	14,
Monats-Summe	142	174,0	—	—	70	106	85	45,
Monatsmittel	4,73	5,80	—	—	2,3	3,5	2,8	

Datum	Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7^a	Gewitter und Wetterleuchten
1	I ⌴	—	—
2	◍ n	—	—
3	I ⌴	—	—
4		—	—
5	◍ n, $2\frac{1}{2}$ p ◍ schauer	—	⊼ 2^p SW
6	I ◍, ◍ ^{a}	—	—
7	◍ ^{a}, II ◍, $4\frac{1}{2}$ p ◍ ^{2} schauer	—	—
8	◍ ^{1} u. △ 2^p	—	—
9	◍ ^{0} 7^p, ◍ n, ◍ ^{a}	—	—
0	◍ n, ◍ ^{0} $7\frac{3}{4}$ p	—	—
1	II ◍, ◍ n, ◍ u. △ $4\frac{1}{2}$ p, ◍ ^{2} u. △ 2—$2^{1.0}$ p	—	—
2	I ⌴, ◍ ^{1} $3\frac{1}{4}$ u. 6^p	—	—
3		—	—
4	◍ $^{0\,a}$, ◍ $6\frac{1}{4}$—$7\frac{1}{2}$ p, I ⌴	—	—
5	◍ ^{a}	—	—
6	◍ ^{1} schauer $1\frac{1}{2}$ p, ◍ ^{0} u. ◍ ^{1} von 4—$4\frac{1}{2}$ p	—	T ^{0} aus S 4—$4\frac{1}{4}$ p
7		—	—
8		—	—
9		—	—
0		—	—
1	◍ ^{p}	—	—
2	◍ n, ◍ ^{0} u. △ $1\frac{3}{1}$—3^p	—	—
3		—	—
4	I ⌴	—	—
5		—	—
6	◍ ^{a}	—	—
7	◍ n	—	—
8		—	—
9	◍ ^{a}	—	—
0	◍ ^{0} u. ◍ ^{1} n, ^{a}, ^{p}	—	—
1		—	
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	0,0	—	1	4	—	
2	0,1	—	—	8	10	6	—	
3	—	—	—	—	2	2	—	
4	—	—	—	—	2	6	—	
5	3,8	—	0,1	4	8	6	—	2 Donnerschläge.
6	2,0	3,8	—	8	10	6	—	
7	—	2,0	1,1	2	4	4	—	
8	0,1	1,8	1,1	2	7	4	—	
9	1,4	0,1	0,5	2	6	4	—	
10	1,0	—	0,6	4	4	3	—	
Se.	8,4	7,7	3,4	30	54	45	—	
11	1,8	3,0	0,5	5	7	4	—	Trockene Thermometer fiel vo
12	—	—	2,1	5	4	6	—	[2—2^{5} p von 9,2^{0} auf 6,0
13	—	—	—	2	2	3	—	
14	—	0,2	1,3	3	3	3	—	
15	—	1,2	—	2	4	4	—	
16	—	0,1	1,3	2	3	2	—	
17	—	—	—	6	6	4	—	
18	—	—	—	4	4	0	—	
19	—	—	—	1	4	—	—	
20	—	—	—	—	3	1	—	
Se.	1,8	4,5	5,2	30	40	27	—	
21	—	—	0,6	2	6	—	—	I beide Thermometer wurd
22	1,1	0,0	0,3	5	2	4	—	[7½^{a} abgeleso
23	—	—	—	7	6	2	—	
24	—	—	—	—	7	3	—	
25	—	—	—	6	5	4	—	
26	—	5,0	—	—	3	—	—	
27	0,8	—	—	2	2	1	—	
28	—	—	—	—	1	2	—	⌒ u. Neben ⌒ 4 p.
29	—	0,2	0,0	6	4	2	—	
30	2,0	4,0	6,1	3	3	4	—	
31								
Se.	3,9	9,2	7,0	31	39	22	—	
M.-Se.	14,1	21,4	15,6	91	133	94	—	
M.-M.	×	×	×	3,0	4,4	3,1	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	766,1	23.	739,8	8.	26,3
Lufttemperatur	17,6	28.	—3,0	1.	20,6
Absolute Feuchtigkeit	9,0	30.	2,7	1.	6,3
Relative Feuchtigkeit	97	9.	22	25.	75

Grösste tägliche Niederschlagshöhe	5,8 am 27.	
Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4	
- - trüben - (über 8,0 im Mittel)	8	
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—	
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—	
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	6	
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—	

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	17
Regen ● (ohne untere Grenze)	18
Schnee ✳ - - -	—
Hagel ▲ - - -	—
Graupeln △ - - -	3
Reif ⌴ - - -	5
Nebel ≡ (Stärke 1 und 2)	—
Gewittern (R T)	2
Wetterleuchten ⚡	—
Schneedecke	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1	1	1	3
NE	—	0,5	—	0,5
E	1	2,5	4	7,5
SE	2,5	1,5	2	6
S	4,5	4	6	14,5
SW	7,5	9,5	4,5	21,5
W	3	7	7	17
NW	2,5	4	1,5	8
Still	8	—	4	12
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	299,27	759,85	33,32	6,66	26,7	5,3	3,9
2te	240,67	758,13	29,45	5,89	37,3	7,5	15,0
3te	232,27	746,45	27,35	5,47	24,0	4,8	9,5
4te	288,3	757,66	32,70	6,54	18,0	3,6	2,6
5te	291,3	758,26	36,68	7,34	29,0	5,8	1,4
6te	264,03	752,81	50,92	10,18	39,0	7,8	13,0
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	758,8	760,7	760,3	759,3	8,5	1,5	7,0	4,8	5,5
2	57,7	56,1	56,4	56,73	10,0	1,0	9,0	4,2	7,4
3	56,0	56,9	57,9	56,93	7,3	4,5	2,8	5,5	6,3
4	59,3	61,6	63,5	61,47	7,7	2,5	5,2	5,4	6,2
5	66,1	66,5	67,6	66,73	8,6	3,6	5,0	4,0	8,4
6	67,4	66,3	65,8	66,5	10,7	5,5	5,2	6,8	10,0
7	65,7	63,9	62,6	64,07	9,5	7,0	2,5	7.3	8,8
8	61,6	60,6	59,2	60,47	13,5	7,1	6,4	9,8	12,3
9	56,7	57,8	54,2	56,23	15,6	9,8	5,8	11,0	13,1
10	52,8	52,1	51,9	52,27	13,7	9,4	4,3	11,1	12,3
Summe	602,1	602,5	599,4	601,33	105,1	51,9	53,2	69,9	90,3
11	51,8	53,3	54,4	53,17	12,1	8,7	3,4	9,0	11,0
12	56,5	58,5	58,9	57,97	17,4	4,5	12,9	10,7	17.4
13	58,5	58,1	56,7	57,77	19,5	7,5	12,0	11,8	18,4
14	56,2	54,3	55,5	55,33	19,8	8,0	11,8	12,2	19,0
15	49,9	46,8	44,4	47,03	26,2	12,0	14,2	17.3	26,0
16	52,9	54,7	57,0	54,87	20,6	11,3	9,3	11,6	17,3
17	60,0	59,4	59,1	59,5	19,2	7,5	11,7	12,0	17,7
18	62,4	63,1	61,9	62,47	20,5	7,3	13,2	10,8	19,8
19	59,6	59,1	60,5	59,73	24,7	13,0	11,7	17,4	24,2
20	57,4	53,2	51,4	54,0	22,0	9,5	12,5	14,2	21,8
Summe	565,2	560,5	559,8	561,83	202,0	89,3	112,7	127,0	192,6
21	51,3	50,7	51,5	51,17	14,8	10,0	4,8	11,4	13,2
22	55,3	55,7	58,6	56,53	11,0	6,3	4,7	5,8	10,5
23	59,1	59,4	58,0	58,83	12,7	5,0	7,7	7,6	11,6
24	56,7	55,1	53,5	55,1	17,1	7,2	9,9	9,2	14,8
25	51,4	51,0	50,8	51,07	17,0	7,5	9,5	12,4	15,7
26	51,3	52,4	54,5	52,73	12,6	4,5	8,1	11,0	9,7
27	55,0	56,2	57,7	56,3	13,3	8,0	5,3	8,1	12,3
28	60,6	61,9	63,2	61,9	14,3	9,5	4,8	10,2	13,7
29	63,3	62,7	62,6	62,87	17,1	11,3	5,8	11,4	16,7
30	63,1	64,3	65,3	64,23	17,2	9,3	7,9	10,0	16,6
31	66,8	65,6	65,4	65,93	20,0	10,5	9,5	10,0	19,2
Summe	633,9	635,0	644,1	636,67	167,1	89,1	78,0	107,1	154,0
Monats-Summe	1801,2	1798,0	1800,3	1799,83	474,2	230,3	243,9	304,0	436,9
Monatsmittel	58,10	58,00	58,07	58,06	15,30	7,43	7,87	9,81	14,09

mperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0 – 10	
	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
,6	3,38	3,4	3,4	4,3	3,7	53	50	84	62,3	3¹	8¹
,4	5,6	5,2	5,3	6,1	5,53	84	69	91	81,3	3⁰	10²
,6	5,25	5,3	4,5	4,5	4,77	79	63	71	71,0	10¹	7¹
,2	5,0	4,0	5,8	4,8	4,87	60	82	77	73,0	10¹	6¹
,8	6,0	5,1	4,5	6,3	5,3	84	55	92	77	10¹	0
,6	8,0	5,9	5,2	5,4	5,5	80	57	69	68,7	9¹	1¹
,4	7,72	6,2	6,7	7,5	6,8	82	80	98	86,7	10¹	9¹
,2	10,62	8,7	9,0	8,8	8,83	96	86	95	92,3	10¹	7¹
.4	11,22	9,7	10,2	8,7	9,53	99	91	93	94,3	10¹	10¹
.4	10,55	9,0	8,1	7,3	8,13	91	77	84	84	8¹	9¹
.6	73,35	62,5	62,7	63,7	62,97	808	710	854	790,7	83	67
,0	10,5	8,1	8.7	8,8	8,53	95	89	90	91,3	10¹	10¹
,4	11,72	7,9	3,9	6,6	6,13	83	26	75	61,3	0	0
.6	13,35	6,2	5,8	7,5	6,5	60	38	74	57,3	3¹	6¹
.2	13,9	8,2	6,9	8,1	7,73	78	42	76	65,3	0	5¹
,6	21,12	10,2	10,3	11,2	10,57	69	42	63	58	8¹	8¹
.2	13,32	7,7	6,9	6,9	7,17	76	47	65	62,7	6¹	3¹
.0	13,42	7,5	5,9	9,8	7,73	72	39	95	68,7	0	5¹
,4	15,35	8,4	8,2	9,7	8,77	89	48	75	70,7	10¹	1¹
,0	16,9	11,0	11,6	9,5	10,7	74	51	86	70,3	3⁰	5¹
,8	16,4	9,5	9,4	11,3	10,07	79	48	90	72,3	3¹	10¹
.2	146,0	84,7	77,6	89,4	83,9	775	470	789	678	48	58
,0	11,15	9,7	10,5	8,9	9,7	97	94	98	96,3	8¹	10¹ ⊘⁰
.0	7,58	6,5	5,6	6,4	6,17	94	59	85	79,3	10¹	8¹
,4	9.0	6,7	5,2	5,8	5,9	86	51	70	69	4¹	4¹
,0	12,5	6,4	6,0	7,8	6,73	74	49	70	64,3	1¹	8¹
,0	13,02	7,5	6,5	4,7	6,23	70	49	29	49,3	1¹	2¹
,5	9,92	7,5	7,7	6,9	7,37	76	86	78	80	10¹	10¹
,8	10,5	6,6	6,4	7,7	6,9	82	60	81	74,3	10¹	8¹
.7	10,82	5,5	4,9	6,5	5,63	59	42	73	58	10¹	4¹
.2	12,62	7,4	5,1	6,3	6,27	73	36	63	57,3	0	0
,7	12,0	7,5	8,3	7,6	7,8	82	59	79	73,3	10¹	6¹
,7	14,15	7,1	6,6	8,2	7,3	78	40	70	62,7	10¹	10⁰
,0	123,28	78,4	72,8	76,8	76,0	871	625	796	764	74	70
,8	342,62	225,6	213,1	229,9	222,87	2454	1805	2439	2232,7	205	195
,15	11,05	7,28	6,87	7,42	7,19	79,2	58,2	78,7	72,02	6,6	6,3

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Ge schi
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Hö 7
1	1¹	4,0	—	—	W5	NW4	W1	I
2	10¹	7.7	—	—	C	N2	ENE2	-
3	5¹	7,3	—	—	ENE3	ENE2	N4	
4	10¹	8,7	—	—	ENE5	N6	E3	
5	0	3,3	—	—	ENE4	ENE6	ENE4	-
6	10¹	6,7	—	—	E4	ENE8	E5	-
7	10¹	9,7	—	—	E6	ENE7	E5	-
8	10¹	9,0	—	—	E3	ENE4	NE6	
9	7¹	9,0	—	—	E3	ENE4	NE4	
10	10¹	9,0	—	—	NE3	NE3	NNE4	
Summe	73	74,3			36	46	38	2
11	10¹	10,0	—	—	NE4	NE3	NE2	-
12	0	0,0	—	—	NNE2	NE4	E4	-
13	10¹	6,3	—	SE	SE4	SSE4	SE2	-
14	4¹	3,0	—	—	SW4	SW2	E4	-
15	7¹	7,7	—	—	ESE2	SSE5	S4	-
16	2¹	5,3	—	—	WSW4	SW5	S6	-
17	10¹	5,0	—	—	SW4	SW5	SW3	
18	4⁰	5,0	—	—	SW3	SSW3	ESE2	
19	2¹	3,3	—	—	SSW4	SW4	C	
20	10⁰	9,3	—	—	SE3	SW4	SW2	
Summe	59	55,0			34	39	29	
21	10¹	9,3	—	—	W3	SW4	W5	
22	1¹	6,3	—	—	W4	NW4	N2	
23	8¹	5,3	—	—	S2	SE2	NW1	
24	10¹	6,3	—	—	W2	SW2	SE1	
25	9¹	4,0	—	—	SE3	NE3	NE3	
26	10¹	10,0	—	—	NE4	NE6	N5	
27	10¹	9,3	—	—	N2	NW3	N2	
28	3¹	5,7	—	—	N5	N8	NW1	
29	0	0,0	—	—	NW2	NNW2	WNW2	
30	1¹	5,7	—	—	NW4	NW4	W2	
31	1⁰	7,0	—	—	W4	W5	W3	
Summe	63	69,0			35	43	27	
Monats-Summe	195	198,3			105	128	94	
Monatsmittel	6,3	6,4			3,4	4,1	3,0	

Niederschlag	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
Form und Zeit		
	—	—
● p	—	—
	—	—
● n	—	—
	—	—
	—	—
● p	—	—
● n	—	—
● n	—	—
● n	—	—
	—	
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
●0 u. ●1 $7\frac{3}{4}$—$8\frac{3}{4}$ p	—	—
	—	—
	—	—
● n, ● p	—	—
	—	
II ●0, ● n, a,	—	—
● n u. a	—	—
● n	—	—
	—	—
	—	—
● a u. p	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	—	7	5	1	—	
2	—	—	1,6	1	3	2	—	
3	—	—	—	3	2	4	—	
4	0,1	—	—	7	8	4	—	
5	—	—	—	5	9	4	—	
6	—	—	—	6	10	7	—	Das Barometer befindet sich
7	—	—	4,5	8	11	6	—	[Ablesung III 2½-3 m tie
8	2,7	—	—	4	6	5	—	
9	3,1	—	—	4	6	4	—	
10	0,6	—		4	3	5	—	
Se.	6,5	—	6,1	49	63	42	—	
11	—	—	—	5	4	2	—	
12	—	—	—	2	6	6	—	
13	—	—	—	5	5	2	—	
14	—	—	—	5	2	4	—	
15	—	—	—	2	7	4	—	
16	—	—	—	6	8	5	—	
17	—	—	2,4	5	8	4	—	
18	—	—	—	4	4	2	—	
19	—	—	—	6	7	—	—	Ablesung I wurde um 7¾a
20	1,5	—	1,6	4	5	2	—	mac
Se.	1,5	—	4,0	44	56	31	—	
21	2,1	0,9	1,3	4	5	7	—	
22	0,6	1,5	—	5	6	2	—	
23	0,3	—	—	2	2	1	—	
24	—	—	—	2	2	1	—	
25	—	—	—	4	4	4	—	
26	—	0,4	0,4	6	10	8	—	
27	—	—	—	2	4	2	—	
28	—	—	—	8	10	1	—	
29	—	—	—	2	3	2	—	
30	—	—	—	5	6	2	—	
31	—	—	—	5	8	4		
Se.	3,0	2,8	1,7	45	60	34	—	
M.-Se.	11,0	2,8	11,8	138	179	107	—	
M.-M.	×	×	×	4,5	5,8	3,5	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	766,8	31.	744,4	15.	22,4
temperatur	26,2	15.	1,0	2.	25,2
olute Feuchtigkeit	11,6	19.	3,4	1.	8,2
ative Feuchtigkeit	99	9.	26	12.	73

sste tägliche Niederschlagshöhe 10,1 am 1.

l der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel) 2
- trüben Tage (über 8,0 im Mittel) 10
- Sturmtage (Stärke 8 oder darüber) 2
- Eistage (Maximum unter 0°) —
- Frosttage (Minimum unter 0°) —
- Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber) 1

Zahl der Tage mit:

destens 0,1 mm Niederschlag	12
r als 0,2 mm Niederschlag	11
en ● (ohne untere Grenze)	12
nee ✳ - - -	—
gel ◬ - - -	—
upeln △ - - -	—
f ⌴ - - -	—
el ≡ (Stärke 1 und 2)	—
vittern (RT)	—
tterleuchten ⚡	—
needecke	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2,5	3,5	4,5	10,5
NE	5	8	5,5	18,5
E	5,5	3	6,5	15,0
SE	3,5	2	2,5	8,0
S	2	1,5	2	5,5
SW	4	7,5	2	13,5
W	5,5	1	4,5	11
NW	2	4,5	2,5	9
Still	1	—	1	2
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

tade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
te	301,8	60,36	25,22	5,04	31,0	6,2	11,8
te	299,53	59,91	48,12	9,62	43,3	8,7	10,9
te	271,27	54,25	70,6	14,12	27,0	5,4	—
te	290,57	58,11	75,4	15,08	28,0	5,6	3,9
te	272,70	54,54	53,25	10,65	31,3	6,3	8,3
te	298,03	59,61	55,88	11,18	30,7	6,1	0,8
te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	765,5	765,5	765,4	765,47	17,3	7,4	9,9	11,3	17,(
2	65,3	65,3	64,5	65,03	17,9	5,2	12,7	12,6	17,2
3	62,1	60,6	60,5	61,07	22,5	5,0	17,5	15,2	20,7
4	61,8	63,7	64,7	63,4	14,4	10,2	4,2	11,1	13,8
5	65,5	**65,8**	65,7	65,67	21,0	7,1	13,9	12,4	19,(
6	64,0	61,6	59,6	61,73	20,0	9,5	10,5	14,4	18,
7	61,5	61,5	63,6	62,2	16,6	10,3	6,3	12,4	16,
8	64.9	65,5	63,9	64,77	18,5	14,2	4,3	13,1	18,
9	62,5	60,1	58,2	60,27	14,0	6,5	7,5	11,8	12,
10	60,6	61,6	62,6	61,6	15,3	6,8	8,5	10,8	15,
Summe	633,7	631,2	628,7	631,2	177,5	82,2	95,3	125,1	168,
11	63,7	62,1	60,5	62,1	17,5	6,6	10,9	12,4	16,
12	56,7	53,3	**49,0**	53,0	17,0	6,6	10,4	11,6	17,
13	49,3	51,6	52,3	51,07	12,9	7,5	5.4	8.2	11,
14	50,2	52,8	54,6	52,53	13,0	8,0	5,0	9,4	12,
15	54,3	56,8	59,9	57,0	14,2	10,2	4,0	14,0	12,
16	60,5	60,8	61,6	60,97	14,5	9,2	5,3	9,6	12,
17	59,6	59,0	57,7	58,77	17,5	8,6	8,9	12,9	13,
18	57,3	55,4	54,3	55,67	18,2	10,7	7,5	15,8	16,
19	54,0	52,1	53,8	53,3	19,6	11,1	8,5	15,3	19,
20	54,9	54,3	54,4	54,53	19,5	10,6	8,9	13,8	18,
Summe	560,5	558,2	558,1	558,93	163,9	89,1	74,8	123,0	152,
21	54,7	54,7	53,8	54,4	14,0	11,8	2,2	13,4	13,
22	51,7	52,2	52,9	52,27	14,1	10,9	3,2	12,6	12,
23	50,9	51,7	55,0	52,53	11,8	10,2	1,6	11,0	10,
24	55,8	55,1	55,5	55,47	19.0	**4,6**	14,4	11,6	18,
25	55,7	55,9	57,9	56,37	19,2	12,5	6,7	12,6	19,
26	58,5	58,6	57,9	58,33	17,5	10,6	6,9	12.8	17,
27	56,4	58,1	61,9	58,8	17,8	10,7	7,1	13,0	16,
28	62,7	62,1	60,9	61,9	21,5	7,0	14,5	15,4	20,
29	60,2	57,4	56,6	58,07	**23.6**	8,0	15.6	16,0	23.
30	54,4	54,8	54,9	54,7	21,1	13,6	7.5	17,2	16.
31									
Summe	561,0	560,6	566,9	562,83	179,6	99,9	79,7	135,6	167
Monats-Summe	1755,2	1750,0	1753,7	1752,97	521,0	271,2	249,8	383,7	488
Monatsmittel	758,51	758,53	758,46	758,43	17,37	9,04	8,33	12,79	16

mperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
?	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
,6	13,38	7,4	6,3	9,1	7,6	74	44	85	67,7	7[1]	0
,6	13,75	7,8	6,8	7,6	7,4	72	46	70	62,7	0	10[1]
,4	16,18	7,5	8,9	9,9	8,77	58	50	82	63,3	0	10[1]
,0	11,72	8,3	8,7	9,0	8,67	84	74	92	83,3	10[1]	10[1]
,0	15,5	8,7	9,2	10,1	9,33	82	54	80	72	10[1]	4[1]
,4	14,82	10,0	10,1	10,7	10,27	83	65	94	80,7	9[1]	10[1]
.6	13,05	6,3	6,4	7,2	6,63	59	46	71	58,7	1[1]	6[1]
,4	13,98	8,9	**5,3**	7,5	7,23	80	34	70	61,3	0	0
,0	11,65	8,3	7,7	8,6	8,2	81	70	87	79.3	8[1]	10[1]
.9	11,92	7,5	6,8	6,3	6,87	77	53	64	64,7	10[1]	0
,9	135,95	80,7	76,2	86,0	80,97	760	536	795	693,7	55	60
,6	13,55	5,9	6,5	8,1	6,83	55	47	75	59	0	5[1]
,9	13,62	9,2	9,1	8,3	8,87	91	63	75	76,3	10[1]	6[1]
,2	10,55	7,2	6,3	6,8	6.77	89	62	68	73	10[1]	9[1] ●
,3	11,1	8.3	8,6	9,0	8,63	95	80	91	88,7	10[1] ●	10[1]
,2	12,28	8,1	8,8	8,9	8,6	68	81	90	79,7	5[1]	4[1]
.8	11,02	8,8	9,5	9,4	9,23	**99**	87	98	94,7	10[1]	3[1]
.6	12,92	9,7	10,5	10,1	10,1	88	92	93	91	9[1]	10[1] ●
.8	15,02	9,7	9,5	9,4	9,53	73	67	80	73,3	4[1]	2[1]
.8	15,62	10,6	9,6	10,0	10,07	82	56	86	74,7	0	0
,6	14,95	10,8	11,2	10,5	10,83	93	90	92	85	8[1]	1[1]
,8	130,65	88,3	89,6	90,5	89,47	833	705	848	795,3	66	50
,8	12,62	9,1	9,3	9,3	9,23	80	81	91	84	10[1]	10[1]
,0	11,65	9.3	9,2	8,3	8,93	87	89	85	87	8[1]	10[1]
.2	10,5	8,8	9,0	5,7	7,83	90	95	61	82	10[1]	10[1] ●
,6	14,78	6,6	7,3	9,1	7,67	64	47	74	61,7	0	6[1]
,4	14,1	9,3	6,5	10,2	8,67	87	40	95	74	8[1]	8[1]
,4	14,25	9,0	8,2	9,9	9,03	82	56	87	75	10[1] ☌	10[1]
,2	13,4	9,1	10,0	9,8	9,63	82	73	94	83	9[1]	7[1]
,4	16,7	11,3	10,7	11,3	11,1	87	59	87	77,7	0 ☌	2[1]
,2	18,42	11,2	6,2	8,6	8,67	83	**30**	59	57,3	0	0
.2	16,0	8,7	**13,1**	12,3	11,37	60	95	96	83,7	10[1]	10[1] ●
,4	142,42	92,4	89,5	94,5	92,13	802	665	829	765,3	65	73
,1	409,02	261,4	255,3	271,0	262,57	2395	1906	2472	2254,3	186	183
,74	13,63	8,71	8,51	9,03	8,75	79,8	63,9	82,4	75,14	62	61

Datum	**Bewölkung** 0—10		**Zug** der Cirri aus		**Wind** Richtung und Stärke 0—12			**Niedschl**
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Hö 7
1	0	2,3	—	—	WNW4	WNW4	W2	
2	10[1]	6,7	—	—	NW2	ENE3	C	
3	10[1]	6,7	—	—	S4	SSW4	W2	
4	10[1]	10,0	—	—	W4	W4	W2	
5	1[1]	5,0	—	—	W2	NE3	W2	
6	10[1] ◍	9,7	—	—	SW2	W4	NW4	
7	0	2,3	—	—	N2	NW2	N4	
8	0	0,0	—	—	C	NNW4	W2	
9	8[1]	8,7	—	—	W4	W3	E2	
10	10[1]	6,7	—	NE	C	SE4	C	
Summe	59	58,0			24	35	20	
11	10[1]	5,0	—	—	S2	NE3	E2	
12	10[1]	8,7	—	—	E3	W5	W4	
13	10[1]	9,7	—	—	N5	N6	N5	
14	10[1] ◍	10,0	—	—	N4	NNE3	N2	
15	10[1]	6,3	—	—	NE5	NE4	E4	
16	5[1]	6,0	—	—	C	ENE4	NE3	
17	4[1]	7,7	—	—	NE4	E3	C	
18	2[1]	2,7	—	—	N3	NE3	NE3	
19	0	0,0	—	—	E2	E3	E3	
20	10[0]	6,3	—	—	C	NE4	E4	
Summe	71	62,3			28	38	30	
21	10[1]	10,0	—	—	E3	E3	ENE3	
22	10[1]	9,3	—	—	E4	ENE6	ENE6	
23	0	6,7	—	—	NE3	ENE4	ENE4	
24	10[1]	5,3	—	—	SW3	WNW3	WNW4	
25	10[1]	8,7	—	—	WSW3	W4	WSW3	
26	10[1] ◍	10,0	—	—	W3	WSW4	W3	
27	8[1]	8,0	—	—	WNW3	N4	NW3	
28	0	0,7	—	—	WNW2	NW2	C	
29	2[1]	0,7	—	—	C	S4	E3	
30	10[1]	10,0	—	—	SSE2	S2	S4	
31								
Summe	70	69,3	—	—	26	36	33	
Monats-Summe	200	189,7	—	—	78	109	83	2
Monatsmittel	66,7	63,2	—	—	2,6	3,6	2,8	

	Niederschlag	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
	Form und Zeit		
1		—	—
2		—	—
3		—	—
4	●0 11a	—	—
5		—	—
6	●0 1½p, ● 7½p bis nach 9p, II ●0	—	—
7	●n	—	—
8		—	—
9	●0 6p—7p	—	—
10		—	—
		—	
11		—	—
12	●n, ●0 9a, Strich ●0 u. ●1 7—7 15 p	—	—
13	II ●0, ●n, ●0 1¾—2p, mehrere ●schauer p	—	—
14	I u. III ●0, ●n, mehrere ●schauer a u. p	—	—
15	●n	—	—
16		—	—
17	II ●0, ●0 1¾—3p	—	—
18	●n	—	—
19		—	—
20		—	—
		—	
21		—	—
22		—	—
23	●0 u. ●1 11a—2½p, II ●0 —0	—	—
24		—	—
25	●1 schauer 7—7 5 p	—	—
26	●0 8¾ bis nach 9p, I ⌓, III ●0	—	—
27	●n, ●0 u. ●1 9—10½a	—	—
28	I ⌓	—	—
29		—	—
30	●0 u. ●1 8a—9a u. 12½p—6p, II ●0	—	—
31		—	—
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	—	5	5	3	—	
2	—	—	—	2	4	—	—	
3	—	—	—	6	7	2	—	
4	—	0,0	—	1	5	2	—	
5	—	—	—	2	3	3	—	
6	—	0,0	0,5	2	5	6	—	Seit Ablesung III befindet sich da
7	0,5	—	—	2	3	6	—	[Barometer $2\frac{1}{2}$—3 m höhe
8	—	—	—	—	6	4	—	
9	—	—	—	4	4	2	—	
10	—	—	—	—	4	—	—	
Se.	0,5	0,0	0,5	24	46	28	—	
11	—	—	—	2	4	2	—	
12	0,1	0,0	0,2	4	8	6	—	
13	2,5	0,3	2,0	8	8	7	—	
14	1,3	2,3	1,5	7	4	2	—	
15	4,0	—	—	7	5	5	—	
16	—	—	—	—	5	3	—	
17	—	0,2	0,9	4	4	—	—	
18	0,1	—	—	4	4	4	—	
19	—	—	—	2	4	4	—	
20	—	—	—	—	5	5	—	
Se.	8,0	2,8	4,6	38	51	38	—	
21	—	—	—	3	5	5	—	
22	—	—	—	6	8	7	—	
23	—	2,5	1,0	4	5	5	—	
24	—	—	—	4	4	5	—	
25	—	—	0,1	3	6	3	—	
26	—	—	0,0	4	6	4	—	
27	1,3	2,5	—	3	6	3	—	
28	—	—	—	2	2	—	—	
29	—	—	—	—	5	4	—	
30	—	1,7	6,8	2	2	5	—	
31							—	
Se.	1,3	6,7	7,9	31	49	41	—	
M.-S.	9,8	9,5	13,3	93	146	107	—	
M. M.	×	×	×	3,1	4,9	3,6	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ftdruck	765,8	5.	749,0	12.	16,8
fttemperatur	23,6	29.	4,6	24.	19,0
solute Feuchtigkeit	13,1	30.	5,3	8.	7,8
lative Feuchtigkeit	99	16.	30	29.	69

össte tägliche Niederschlagshöhe	7,8 am 15.
l der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
- trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
- Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- Eistage (Maximum unter 0°)	—
- Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:

adestens 0,1 mm Niederschlag	10
hr als 0,2 mm Niederschlag	9
gen ● (ohne untere Grenze)	11
nee ✳ - - -	—
gel ▲ - - -	—
aupeln △ - - -	—
if ⌴ - - -	—
bel ≡ (Stärke 1 und 2)	—
wittern (⊼ ⊤)	—
tterleuchten ↯	—
needecke	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	4	3	3	10
NE	3	7,5	3,5	14
E	4	5	7,5	16,5
SE	0,5	1	—	1,5
S	2,5	2,5	1	6
SW	2,5	1	0,5	4
W	6	6,5	8	20,5
NW	2,5	3,5	2,5	8,5
Still	5	—	4	9
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

ntade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	320,9	64,18	69,18	13,84	32,7	6,5	—
2te	314,63	62,93	69,0	13,8	25,7	5,1	1,0
3te	280,3	56,06	60,75	12,15	40,0	8,0	4,7
4te	285,7	57,14	66,88	13,38	22,7	4,5	9,0
5te	269,2	53,84	64,5	12,9	37,7	7,5	3,5
6te	293,47	58,69	76,88	15,38	28,0	5,6	3,8
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	756,4	755,7	754,4	755,5	20,7	12,2	8,5	14,2	19,8
2	51,8	51,2	51,7	51,57	21,1	16,6	4,5	17,2	20,0
3	46,1	46,0	48,4	46,83	21,0	13,2	7,8	17,6	16,5
4	50,5	52,1	52,9	51,83	17,8	11,6	6,2	14,7	17,7
5	54,0	55,6	55,6	55,07	24,0	12,7	11,3	16,8	22,3
6	58,7	58,4	59,5	58,57	22,5	15,6	6,9	18,0	22,
7	61,0	62,7	62,3	62,0	18,5	14,8	3,7	15,4	16,8
8	62,9	63,7	62,5	63,03	16,0	12,1	3,9	14,6	15,4
9	62,1	61,8	62,0	61,97	20,2	13,2	6,8	15,4	14,9
10	62,0	61,9	64,1	62,67	23,9	10,5	13,4	14,0	23,6
Summe	565,5	569,1	573,4	569,33	205,7	132,7	73,0	157,9	189,3
11	63,1	62,6	62,6	62,77	26,5	11,8	14,7	19,2	26,0
12	62,4	61,6	61,0	61,67	26,2	16,4	9,8	21,2	24,3
13	61,2	60,9	60,9	61,0	26,5	16,0	10,5	20,4	24,4
14	60,9	60,3	60,5	60,57	25,1	16,2	8,9	23,2	24,6
15	62,3	62,4	63,2	62,63	25,0	13,5	11,5	19,8	17,3
16	63,1	62,3	62,4	62,6	24,3	15,6	8,7	20,9	24,3
17	60,5	59,2	59,1	59,6	24,9	13,5	11,4	18,6	24,
18	58,5	58,2	58,3	58,33	26,8	16,0	10,8	19,8	21,
19	59,1	60,1	60,2	59,8	23,8	15,9	7,9	19,4	23,
20	61,2	60,9	61,3	61,13	26,5	12,2	14,3	19,5	25,
Summe	612,3	608,5	609,5	610,1	255,6	147,1	108,5	202,0	235,
21	60,5	60,4	60,5	60,47	27,3	15,3	12,0	19,7	26,
22	61,0	60,5	59,5	60,33	22,6	15,5	7,1	19,1	22,
23	57,4	55,6	53,2	55,4	21,6	12,6	9,0	17,4	19,
24	51,0	51,8	53,3	52,03	23,1	15,6	7,5	17,4	21,
25	56,2	51,8	59,7	57,73	25,0	16,0	9,0	17,6	24,
26	59,5	58,2	58,8	58,83	23,0	14,3	8,7	16,6	22,
27	59,7	59,1	59,8	59,53	19,2	11,8	7,4	14,4	18,
28	61,2	60,7	58,1	60,0	18,2	10,3	7,9	14,1	15,
29	57,5	56,3	56,0	56,6	16,0	12,4	3,6	15,6	15,
30	59,6	59,6	60,9	60,03	19,9	13,0	6,9	15,6	19,
31	63,2	65,4	67,0	65,2	21,6	13,5	8,1	15,3	20,
Summe	646,8	644,9	646,8	646,17	237,5	150,3	87,2	182,8	226,
Monats-Summe	1824,6	1822,5	1829,7	1825,6	698,8	430,1	286,7	542,7	651,
Monatsmittel	758,86	758,79	759,02	758,89	22,54	13,87	8,67	17,51	21,

peratur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
7	16,85	10,4	7,8	10,5	9,57	87	46	74	69	0	2^1
8	17,85	11,5	9,8	13,6	11,63	79	54	96	76,3	8^1	8^1
2	15,05	12,6	11,4	11,0	11,67	84	83	98	88,3	10^1	10^1
7	15,45	10,1	10,2	11,5	10,6	82	68	92	80,7	7^1	10^1
0	19,75	12,2	12,4	14,5	13,03	85	63	83	77	1^0	0
5	18,78	13,5	12,1	12,9	12,83	88	61	87	78,7	10^1	1^0
8	15,45	12,7	11,5	10,6	11,6	98	80	85	87,7	10^1	10^1
8	14,9	10,7	10,8	11,1	10,87	87	83	89	86,3	10^1	10^1
8	15,98	11,9	14,0	12,3	12,73	91	81	87	86,3	10^1	5^1
0	18,4	11,6	12,2	12,0	11,93	98	56	78	77,3	10^1	3^1
3	168,45	117,2	112,2	120,0	116,47	879	675	869	807,7	76	59
8	21,2	13,4	11,4	13,3	12,7	81	46	78	68,3	0	0
8	21,25	11,7	11,7	13,2	12,2	63	52	77	64	0	0
4	20,92	11,7	14,0	13,3	13,0	66	61	79	68,7	0	1^1
8	21,85	14,8	14,7	14,6	14,7	70	64	85	73	0	4^1
6	17,7	15,5	14,6	13,5	14,53	90	96	96	94	2^1	10^1
7	21,12	15,2	15,1	15,1	15,13	85	68	89	80,7	1^1	4^2
3	20,32	11,9	14,2	15,2	13,77	75	64	91	76,7	2^1	2^1
8	20,32	15,1	11,7	14,6	13,8	88	60	85	77,7	7^1	10^1
2	19,75	12,6	8,6	11,5	10,9	75	40	74	63	1^1	0
2	21,32	13,0	10,5	13,7	12,4	78	44	78	66,7	0	0
6	205,78	134,9	126,5	138,0	133,13	771	595	832	732,7	13	31
1	21,98	12,9	14,9	14,6	14,13	76	60	78	71,3	0	7^1
8	19,3	11,6	12,5	11,7	11,93	71	62	77	70	0	0
1	18,7	11,2	14,9	14,8	13,63	76	90	90	85,3	2^1	10^2
4	19,5	14,3	16,3	13,3	14,63	97	84	79	86,7	9^2	7^1
2	19,68	13,4	9,6	12,8	11,93	90	42	82	71,3	2^1	1^1
5	19,1	13,0	13,4	13,2	13,2	85	65	83	77,7	9^1	9^1
8	14,5	10,3	8,3	9,7	9,43	85	54	89	76	9^1	7^1
4	13,58	10,4	9,2	10,5	10,03	87	70	98	85	8^1	10^1
5	15,5	10,8	12,2	12,8	11,93	82	93	98	91	10^1	10^1
2	16,85	12,0	13,3	11,8	12,37	91	79	86	85,3	10^1	7^1
6	16,82	11,0	10,0	10,7	10,57	85	56	81	74	8^1	0
6	195,5	130,9	134,6	135,9	133,8	925	755	941	873,7	67	68
5	569,72	383,0	373,3	393,9	383,4	2575	2025	2642	2414	156	158
5	18,38	12,35	12,04	12,71	12,37	83,1	65,3	85,2	77,9	5,0	5,1

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niedschl
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	10¹	4,0	—	—	W4	SSW3	SW4	11,
2	10¹	8,7	—	—	S4	SSE2	C	2,
3	10¹	10,0	—	—	E2	S4	SW3	2,
4	9¹	8,7	—	—	S2	W2	N1	1,
5	2¹	1,0	—	—	NE4	NE4	N2	0,
6	0	3,7	—	—	NNW1	NE3	C	–
7	0	6,7	—	—	NW3	NW2	W2	0,
8	10¹	10,0	—	—	W3	W3	SW2	0,
9	3¹	6,0	—	—	W3	NNE2	ESE3	0,
10	0	4,3	—	—	C	NNE3	E2	–
Summe	54	63,0			26	28	19	18,
11	0	0,0	—	—	E2	SE4	E3	–
12	1¹	0,3	—	SE	S2	SE4	E2	–
13	0	0,3	—	—	E3	E5	WNW3	–
14	0	1,3	—	—	C	ENE3	C	–
15	8¹	6,7	—	—	C	WSW2	C	–
16	1¹	2,0	—	—	NW1	N3	E1	36,
17	2¹	2,0	—	—	C	NE3	NNW3	–
18	1¹	6,0	—	—	C	NNW2	NNW1	–
19	0	0,3	—	—	N3	NNW3	C	–
20	0	0,0	—	—	W2	C	C	–
Summe	13	19,0			13	29	13	36,
21	1¹	2,7	—	—	SW2	N2	C	–
22	0	0,0	—	—	N3	ENE2	E2	–
23	9²	7,0	—	—	ENE3	ENE3	NW3	–
24	5¹	7,0	—	—	WSW2	N3	NE2	7,
25	0	1,0	—	—	NW1	NW3	W2	–
26	10¹	9,3	—	—	SW4	SW5	E4	–
27	1¹	5,7	—	—	W3	WNW4	W2	0
28	10¹	9,3	—	—	SW5	WNW6	SW4	0
29	10¹	10,0	—	—	WSW4	WSW5	W4	4
30	8¹	8,3	—	—	W3	W5	WNW4	4
31	0	2,7	—	—	NW4	NW4	WNW2	–
Summe	54	63,0	—	—	34	42	29	17
Monats-Summe	121	145,0	—	—	73	99	61	71
Monatsmittel	3,9	4,7	—	—	2,4	3,2	2,0	

Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
I ⌓, ● n	—	—
III ●⁰, ● n, ●⁰ u. ●¹ 7p bis nach 9p	—	—
●⁰ n, a, p	—	—
● n u. p	—	—
	—	↯
	—	—
I ●⁰, ● n u a	—	—
● p	—	—
	—	—
I ≡⁰	—	—
	—	
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
△ ●¹ u. ●² 11½ - 12a, ●⁰ 12 - 1¾p, ●¹ u. ●² 8¹⁵ — 8⁵⁰p	—	T¹ u. ⊼¹
● n	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	
	—	—
	—	—
II ●, ●a u. p	—	T u. ⊼¹
	—	—
	—	—
●⁰ p	—	—
●⁰ a u. p	—	—
●¹ p	—	—
● n, a, p	—	—
● n	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	2,6	—	—	5	3	5	—	
2	2,8	—	1,5	5	2	—	—	Ablesung I wurde um 8a gema
3	0,6	1,5	0,0	2	5	3	—	
4	0,1	—	0,2	2	2	1	—	
5	—	—	—	5	6	2	—	⚡ 9–11½p in SW.
6	—	—	—	1	3	—	—	
7	0,1	0,2	—	4	2	2	—	
8	—	0,0	0,1	4	4	2	—	
9	—	—	—	4	2	3	—	
10	—	—	—	—	3	2	—	
Se.	6,2	1,7	1,8	32	32	20	—	
11	—	—	—	2	5	4	—	
12	—	—	—	2	5	2	—	
13	—	—	—	3	6	4	—	
14	—	—	—	—	4	—	—	
15	—	21,2	13,3	—	2	—	—	⊤1 11a–3p aus SE, ⊼1 8²⁰–
16	1,6	—	—	1	4	1	—	[aus
17	—	—	—	—	4	2	—	
18	—	—	—	—	2	1	—	
19	—	—	—	4	3	—	—	
20	—	—	—	2	—	—	—	
Se.	1,6	21,2	13,3	14	35	14	—	
21	—	—	—	2	2	—	—	
22	—	—	—	4	2	2	—	
23	—	7,4	0,5	2	2	2	—	⊤1 12a–12½p aus SE, II ⊤
24	0,0	—	—	2	4	2	—	
25	—	—	—	1	3	2	—	
26	—	—	0,0	5	8	6	—	
27	—	0,0	0,0	4	5	3	—	
28	—	—	4,2	7	9	5	—	
29	0,6	0,8	3,8	6	7	6	—	
30	0,1	—	—	6	6	5	—	
31	—	—	—	5	6	2	—	
Se.	0,7	8,2	8,5	44	54	35	—	
M.-S.	8,5	31,1	23,6	90	121	69	—	
M.-M.	×	×	×	2,9	3,9	2,2	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ftdruck	767,0	31.	746,0	3.	31,0
fttemperatur	27,3	21.	10,3	28.	17,0
solute Feuchtigkeit	15,5	15.	7,8	1.	7,7
lative Feuchtigkeit	98	3.7.10.28.29.	40	19.	58

össte tägliche Niederschlagshöhe	36,1 am 16.
hl der heiteren Tage (unter 2.0 im Mittel)	9
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	0
- - Eistage (Maximum unter 0°)	0
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	0
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	9

Zahl der Tage mit:

ndestens 0,1 mm Niederschlag	12
hr als 0,2 mm Niederschlag	8
gen ◍ (ohne untere Grenze)	14
mee ✳ - - -	0
gel ▲ - - -	0
upeln ⌓ - - -	1
f ⌴ - - -	0
bel ≡ (Stärke 1 und 2)	0
vittern (R T)	2
tterleuchten ⚡	1
needecke	0

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2,5	5	3	10,5
NE	1,5	5,5	1	8
E	3,5	2,5	6,5	12,5
SE	0	2,5	0,5	3
S	3	2,5	0	5,5
SW	4	3,5	4	11,5
W	7	3,5	5,5	16
NW	4,5	5	3,5	13
Still	5	1	7	13
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

ıtade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Nieder-schlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
te	260,43	52,09	81,2	16,24	41,3	8,3	17,6
te	300,93	60,19	84,5	16,9	27,3	5,5	0.6
te	308,67	61,73	103,62	20,72	6,3	1.3	—
te	302,97	60,59	99,22	19,84	17,0	3,4	36,1
te	289,37	57,87	100,8	20,16	16,7	3,3	7,9
te	292,70	58,54	82,35	16,47	35,3	7,1	4,8
te							

Datum	**Luftdruck** (Barometerstand auf 0° reducirt)				**Temperatur-Extreme** (abgelesen 9p)			**Luft-**	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	**767,3**	767,1	765,8	766,73	21,3	11,4	9,9	15,8	19,9
2	63,6	61,9	60,6	62,03	24,6	13,6	11,0	16,0	23,8
3	60,4	59,9	60,0	60,1	22,7	12,8	9,9	16,2	22,1
4	60,4	60,3	60,3	60,33	23,2	12,7	10,5	15,3	22,0
5	60,1	59,7	59,6	59,8	23,1	10,6	12,5	18,3	23,1
6	59,6	58,5	57,2	58,43	24,2	12,5	11,7	15,8	24,2
7	54,7	54,6	56,0	55,1	24,9	13,1	11,8	16,6	24,4
8	60,2	60,2	59,6	60,0	18,2	14,0	4,2	16,1	17,4
9	59,1	60,1	60,6	59,93	18,4	12,6	5,8	16,0	17,8
10	61,3	60,9	60,4	60,87	20,2	8,0	12,2	12,8	19,0
Summe	606,7	603,2	600,1	603,33	220,8	121,3	99,5	158,9	215,5
11	59,7	58,7	57,9	58,77	21,0	10,7	10,3	12,4	20,3
12	56,5	57,8	60,0	58,1	22,0	11,9	10,1	15,6	21,4
13	62,2	62,5	63,4	62,7	23,2	10,0	13,2	15,4	22,0
14	63,4	63,1	62,8	63,1	19,8	12,6	7,2	15,6	18,2
15	63,1	62,0	60,1	61,73	25,4	8,4	17,0	13,8	24,2
16	56,7	55,5	56,5	56,23	**26,3**	15,4	10,9	17,0	23,3
17	54,0	52,0	52,1	52,7	19,8	11,2	8,6	13,6	19,0
18	50,8	**50,6**	**50,6**	50,67	17,5	10,2	7,3	11,0	17,0
19	52,1	52,7	52,6	52,47	16,7	11,2	5,5	12,4	15,7
20	54,1	56,5	58,9	56,5	19,0	11,4	7,6	13,6	18,0
Summe	572,6	571,4	574,9	572,97	210,7	113,0	97,7	140,4	200,2
21	61,9	62,8	62,9	62,53	21,0	11,7	9,3	14,8	20,3
22	63,7	63,7	62,2	63,2	22,3	10,2	12,1	12,6	21,0
23	62,2	62,6	62,1	62,3	19,0	14,0	5,0	15,6	18,4
24	62,2	63,9	63,1	63,07	18,8	12,6	6,2	15,0	18,0
25	62,2	63,1	64,1	63,13	18,4	8,6	9,8	15,4	18,2
26	64,6	63,4	62,9	63,63	16,0	6,0	10,0	10,4	15,3
27	62,6	58,8	59,9	60,13	16,5	**3,6**	12,9	6,8	16,0
28	58,4	57,6	57,6	57,87	18,0	6,4	11,6	7,4	17,2
29	54,4	54,7	55,3	54,8	19,6	10,3	9,3	10,6	16,8
30	57,4	57,4	55,7	56,83	20,4	9,5	10,9	11,4	19,4
31	53,1	53,5	53,9	53,5	19,5	13,5	6,0	14,0	19,3
Summe	662,7	661,5	658,8	661,0	209,5	106,4	103,1	134,0	200,0
Monats-Summe	1842,9	1836.1	1833,8	1837,30	641,0	340,7	300,3	433,3	616,3
Monatsmittel	759,42	759,23	759,15	759,27	20,68	10,99	9,69	13,98	19,8

mperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0 - 10	
	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
,8	17,32	12,2	11,2	12,5	11,97	91	65	88	81,3	10¹	7¹
,6	19,25	12,4	12,4	12,8	12,53	91	57	81	76,3	10¹	0
,2	17,82	12,0	8,1	12,5	10,87	87	40	91	72,7	1¹	1¹
,6	18,28	12,1	10,6	11,7	11,47	93	52	78	74,3	5¹	0
6	18,65	13,0	8,2	11,4	10,87	83	39	81	67,7	7⁰	0
5	19,25	11,8	10,8	13,0	11,87	88	48	82	72,7	0	0
6	19,05	12,6	9,9	10,8	11,1	90	44	72	68,7	0	2¹
0	15,88	7,2	6,8	8,1	7,37	54	46	64	54,7	0	1¹
4	15,15	9,4	8,2	9,6	9,07	69	55	85	69,7	2¹	0
4	15,3	9,5	8,4	10,0	9,3	87	49	83	73	0	6¹
7	175,95	112,2	94,6	112,4	106,4	833	495	805	711	35	17
2	16,78	10,5	9,5	11,6	10,53	98	54	80	77,3	10¹	3¹
4	16,95	10,9	10,5	9,7	10,37	83	56	75	71,3	10¹	2¹
0	17,0	11,9	10,6	11,3	11,27	91	52	89	77,3	0	3¹
8	15,35	9,6	10,9	10,5	10,33	73	70	91	78	9¹	10¹
7	18,35	11,2	10,7	13,8	11,9	96	48	95	79,7	0	0
8	18,45	10,6	11,5	12,8	11,63	74	55	90	79,7	0	10¹
6	14,95	10,0	9,1	8,0	9,03	87	56	69	70,7	10¹	3¹
6	13,8	9,3	10,1	9,5	9,63	95	70	82	82,3	9¹	7¹
0	14,02	8,6	8,0	9,7	8,43	84	60	74	72,7	9¹	5¹
9	15,5	10,3	9,1	10,8	10,07	89	57	86	77,3	8¹	3¹
0	161,5	102,9	100,0	106,7	103,2	870	578	831	759,7	65	46
1	15,75	10,5	8,8	10,2	9,83	84	51	86	73,7	0	3¹
6	16,7	10,3	10,3	11,7	10,77	96	56	83	78,3	1¹	8¹
8	16,4	11,8	11,5	11,9	11,73	89	73	89	83,7	10¹	9¹
6	14,7	12,4	9,8	8,8	10,33	98	61	82	80,3	10¹	0
0	13,9	11,3	10,0	8,8	10,03	87	64	90	80,3	10¹	6¹
7	11,32	7,6	8,7	7,8	8,03	81	66	87	78	5¹	1¹
4	9,9	6,5	7,8	7,0	7,1	88	57	86	77	1¹	0
5	12,95	7,0	7,3	8,2	7,5	91	50	71	70,7	0	0
2	13,95	7,3	9,4	10,9	9,87	98	66	92	85,3	10¹	10¹
2	15,3	9,8	10,0	12,6	10,8	98	60	98	85,3	4¹	4¹
5	15,18	11,6	11,3	11,3	11,4	98	67	98	87,7	10¹	7¹
3	156,05	108,1	104,9	109,2	107,4	1008	671	962	880,3	61	48
5	493,15	323,2	299,5	328,3	317,0	2711	1744	2598	2351,0	161	111
39	15,91	10,43	9,66	10,59	10,23	87,5	56,3	83,8	75,8	5,2	3,6

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	0	5,7	—	—	WNW4	W4	W2	—
2	0	3,3	—	—	W4	W2	W2	—
3	4[1]	2,0	—	—	C	C	C	—
4	0	1,7	—	—	C	E2	C	—
5	0	2,3	SE	—	C	E4	C	—
6	0	0,0	—	—	S2	NE4	C	—
7	0	0,7	—	—	C	NW3	N2	—
8	0	0,3	—	SW	E4	NE5	NE4	—
9	0	0,7	—	—	C	ESE2	C	—
10	0	2,0	—	—	C	W5	C	—
Summe	5	19,0			14	31	10	—
11	5[1]	6,0	—	—	C	W3	W2	0,
12	0	4,0	—	—	NW3	WNW3	C	—
13	0	1,0	—	—	C	C	C	—
14	0	6,3	—	—	W4	C	C	—
15	0	0,0	—	—	S1	C	C	—
16	0	3,3	—	—	S2	NW5	C	—
17	1[1]	4,7	—	—	SW4	W8	W4	—
18	3[1]	6,3	—	—	W7	W7	W4	2,
19	10[1]	8,0	—	—	W6	W6	W5	5,
20	8[1]	6,3	—	—	W4	WNW4	NW2	1,
Summe	27	46,0			31	36	17	9.
21	0	1,0	—	NW	N3	N4	N3	—
22	0	3,0	—	W	W3	SW4	C	—
23	0	6,3	—	—	W4	W3	W1	—
24	0	3,3	—	—	C	NE3	C	—
25	0	5,3	—	—	C	NE2	C	—
26	0	2,0	—	—	C	NE4	C	—
27	0	0,3	—	—	W2	NE3	C	0,
28	0	0,0	—	—	SSW2	NE4	C	—
29	10[1]	10,0	—	—	SSE4	W5	C	3.
30	4[1]	4,0	—	—	W3	W3	C	2,
31	4[1]	7,0	—	—	W4	W5	W1	6.
Summe	18	42,3			25	40	5	12,
Monats-Summe	50	107,3			70	107	32	21,
Monatsmittel	1,6	3,5			2,3	3,5	1,0	

Niederschlag	Höhe der Schneedecke in cm	Gewitter und Wetterleuchten
Form und Zeit	7^a	
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
I ▵	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	
● n	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
● n, ● ^{0} u. ● ^{1} schauer ^{a} u. ^{p}	—	—
	—	—
● n	—	—
	—	
	—	—
I ▵	—	—
	—	—
I ═ ^{0}	—	—
	—	—
	—	—
● n	—	—
	—	—
● n, ^{a}, ^{p}	—	—
● ^{p}	—	—
● n u. ^{a}, ● ^{0} u. ● ^{1} 5^{45}—6^{15} ^{p}	—	T ^{1} aus SW um 11^h nachts
	—	
	—	—
	—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	—	—	5	5	2	—	
2	—	—	—	5	2	1	—	
3	—	—	—	0	0	0	—	
4	—	—	—	0	2	0	—	
5	—	—	—	0	4	0	—	
6	—	—	—	2	4	0	—	
7	—	—	—	0	4	2	—	
8	—	—	—	5	7	6	—	
9	—	—	—	0	2	0	—	
10	—	—	—	0	7	0	—	
Se.	—	—	—	17	37	11	—	
11	0,1	—	—	0	4	2	—	
12	—	—	—	4	4	0	—	
13	—	—	—	0	0	0	—	
14	—	—	—	6	0	0	—	
15	—	—	—	1	0	0	—	
16	—	—	—	2	7	0	—	
17	—	—	—	6	14	6	—	
18	2,0	5,1	0,4	11	11	5	—	
19	—	—	—	8	8	7	—	
20	1,8	—	—	4	5	2	—	
Se.	3,9	5,1	0,4	42	53	22	—	
21	—	—	—	4	6	4	—	
22	—	—	—	4	5	0	—	
23	—	—		5	4	1	—	
24	—	—	—	0	3	0	—	
25	—	—	—	0	2	0	—	
26	—	—	—	0	5	0	—	
27	0,1	—	—	2	3	0	—	
28	—	—	—	2	5	0	—	
29	3,3	0,3	1,7	4	7	0	—	
30	—	—	1,0	4	4	0	—	
31	5,6	0,6	1,3	5	5	1		
Se.	9,0	0,9	4,0	30	49	6	—	
M.-Co.	12,9	6,0	4,4	89	139	39	—	
M.-M.	×	×	×	2,9	4,5	1,3	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ftdruck	767,3	1.	750,6	18.	16,7
fttemperatur	26,3	16.	3,6	27.	22,7
solute Feuchtigkeit	13,8	15.	6,5	27.	7,3
lative Feuchtigkeit	98	11. 24. 29. 30. 31.	39	5.	59

össte tägliche Niederschlagshöhe	6,6 am 31.
hl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	10
- trüben - (über 8,0 im Mittel)	1
- Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- Eistage (Maximum unter 0°)	—
- Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	2

Zahl der Tage mit:

ndestens 0,1 mm Niederschlag	8
hr als 0,2 mm Niederschlag	6
gen ● (ohne untere Grenze)	8
nee ✳ - - -	—
gel △ - - -	—
upeln △ - - -	—
if ⌴ - - -	—
bel ≡ (Stärke 1 und 2)	—
wittern (⊼T)	1
tterleuchten ↯	—
needecke ▩	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1	1	2	4
NE	0	7	1	8
E	1	2,5	0	3,5
SE	0,5	0,5	0	1
S	4	0	0	4
SW	1,5	1	0	2,5
W	10,5	12	3	30,5
NW	1,5	3	1	5,5
Still	11	4	19	34
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

ntade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	314,10	62,82	88,08	17,62	22,0	4,4	4,7
2te	293,67	58,73	91,10	18,22	5,3	1,1	—
3te	300,37	60,07	81,18	16,24	13,7	2,7	0,1
4te	284,43	56,07	80,90	16,18	20,7	4,1	2,0
5te	297,00	59,4	78,38	15,68	24,7	4,9	7,3
6te	307,83	61,57	62,78	12,56	11,0	2,2	0,1
7te	266,30	53,26	73,02	14,60	35,7	7,1	14,9

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	751,5	749,4	749,8	750,23	18,5	11,4	7,1	12,6	17,2
2	51,3	50,9	50,6	50,93	18,5	11,3	7,2	13,2	17,8
3	51,3	56,3	59,5	55,7	17,2	12,3	4,9	13,1	16,0
4	62,5	62,4	**62,9**	62,6	19,1	10,4	8,7	12,3	18,6
5	61,8	60,5	59,4	60,57	24,9	12,1	12,8	12,8	24,1
6	57,7	54,9	55,9	56,17	**25,4**	11,6	13,8	12,9	25,4
7	57,9	57,2	56,7	57,27	18,3	12,2	6,1	13,4	18,3
8	58,4	56,8	56,8	57,33	19,9	8,5	11,4	9,2	19,0
9	56,2	54,8	55,2	55,4	15,7	9,6	6,1	11,6	14,6
10	51,6	49,9	52,4	51,3	14,1	7,1	7,0	9,5	11,1
Summe	560,2	553,1	559,2	557,5	191,6	106,5	85,1	120,6	182,1
11	54,3	55,4	55,0	54,9	15,0	**3,8**	11,2	5,7	14,7
12	55,1	55,8	57,2	56,03	17,1	8,5	8,6	12,7	16,7
13	55,3	54,4	55,0	54,9	14,5	12,9	1,6	13,2	14,1
14	55,0	55,8	55,5	54,43	15,5	13,1	2,4	14,2	14,4
15	54,0	53,2	48,9	52,03	16,2	11,0	5,2	12,4	14,6
16	49,6	46,6	45,5	47,23	12,5	8,2	4,3	9,8	11,8
17	47,3	48,8	50,4	48,83	14,5	11,0	3,5	11,7	12,6
18	45,1	44,8	44,8	44,9	16,4	9,0	7,4	13,1	11,4
19	43,5	45,9	45,9	45,1	14,5	8,6	5,9	10,2	14,3
20	41,6	**41,3**	44,8	42,57	15,0	8,3	6,7	11,2	13,2
Summe	500,8	502,0	503,0	501,93	151,2	94,4	56,8	114,2	137,8
21	46,5	50,8	53,3	50,2	14,4	7,3	7,1	9,2	13,2
22	53,0	46,2	49,9	49,7	14,1	6,1	8,0	7,3	11,8
23	50,5	54,2	52,2	52,3	14,4	7,9	6,5	9,0	14,1
24	49,3	48,7	49,5	49,17	11,5	6,3	5,2	7,2	10,3
25	49,6	50,3	52,3	50,73	11,6	6,7	4,9	9,4	11,2
26	49,5	47,9	43,2	48,53	14,6	8,0	6,6	9,6	13,6
27	5),5	51,7	53,4	51,87	15,6	8,6	7,0	10,2	15,5
28	51,8	52,6	53,1	52,5	18,4	10,4	8,0	11,8	17,8
29	53,1	56,7	59,4	56,4	14,5	8,3	6,2	11,0	13,9
30	59,1	55,5	51,7	55,43	12,0	6,8	5,2	7,8	10,8
31									
Summe	512,9	514,6	523,0	516,83	141,1	76,4	64,7	92,5	132,2
Monats-Summe	1573,9	1569,7	1585,2	1576,27	483,9	277,3	206,6	327,3	452,1
Monatsmittel	52,46	52,32	52,84	52,54	16,13	9,24	6,89	10,91	15,07

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
13,4	14,15	10,3	10,2	10,5	10,33	96	70	93	86,3	6^1	8^1
13,4	14,45	10,9	10,1	11,2	10,73	97	67	98	87,3	10^1 ⌓	10^1
13,2	13,88	10,6	8,7	9,7	9,33	95	64	87	82	10^1	8^1
14,8	15,12	10,7	12,1	12,0	11,6	**100**	75	96	90,3	10^1	10^1
17,9	18,18	10,1	10,4	11,8	10,77	93	**47**	77	72,3	0 ⌓	0
18,7	18,92	10,8	12,3	**13,7**	12,27	98	51	86	78,3	1^1 ⌓	0
12,3	14,08	10,3	7,5	9,4	9,07	90	48	89	75,7	6^0	1^1
12,8	13,45	8,4	9,4	9,2	9,0	98	58	85	80,3	3^1 ⌓	5^1
11,2	12,15	9,8	9,0	9,6	9,47	97	73	97	89	5^1 ⌓	9^1
7,2	8,75	8,1	8,1	7,4	7,87	92	82	98	90,7	8^1 ●	7^1 ●
34,9	143,12	100,0	97,8	103,5	100,43	956	635	906	832,3	59	58
9,8	10,0	6,7	9,2	8,6	8,17	97	74	95	88,7	7^1 ⌓	5^1
14,8	14,75	9,9	11,4	10,1	10,47	91	80	81	84	8^0 ⌓	6^0
13,7	13,68	10,5	11,7	11,4	11,2	94	98	98	96,7	10^1	10^1
13,2	13,75	11,8	11,9	11,0	11,57	98	98	98	98	10^1 =	10^1
11,0	12,25	10,1	10,3	9,2	9,87	95	84	94	91	10^1	8^1
11,6	11,2	8,8	9,6	10,2	9,53	98	94	**100**	97,7	10^1	10^1
12,0	12,08	10,1	10,1	9,9	10,03	98	93	96	95,7	10^1	10^1
9,0	10,62	10,2	9,9	7,2	9,1	91	99	84	91,3	8^1 ⌓	10^1
10,8	11,52	7,8	8,0	9,4	8,4	84	66	98	82,3	2^1	8^1
8,7	10,45	9,6	9,5	7,4	8,83	97	85	88	90,0	10^1	8^1
14,6	120,3	95,5	101,6	94,4	97,17	943	871	932	915,3	85	85
8,4	9,8	7,5	7,8	7,5	7,6	87	69	92	82,7	10^1	4^1
9,0	9,28	7,3	9,4	7,3	8,0	96	93	86	91,7	10^1	10^1
8,0	9,78	6,7	8,8	7,2	7,57	78	74	90	80,7	0	1^1
7,3	8,02	**6,6**	8,5	7,2	7,43	87	92	96	91	8^1	7^1
8,5	9,4	8,3	8,0	7,9	8,07	95	80	96	90,3	10^1	9^1
12,1	11,85	8,2	10,8	9,6	9,53	92	94	93	93	10^1	10^1 ●
10,4	11,62	8,9	8,3	8,4	8,53	96	63	91	83,3	8^1	5^1
12,4	13,6	9,1	11,3	10,5	10,3	88	74	98	86,7	4^1	8^1
8,4	10,42	9,8	8,7	7,8	8,77	**100**	73	94	89	10^1	2^1
11,6	10,45	7,5	9,2	10,1	9,83	94	95	99	96	10^1	10^1 ●
96,1	104,22	79,7	90.8	83,5	84.73	913	807	933	884,3	80	66
45,6	367,65	275,4	290,2	281,4	282,33	2812	2313	2771	2632,0	224	209
1,52	12,255	9,18	9,67	9,38	9,41	93,7	77,1	92,4	87,7	7,4	7,0

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	8[1]	7,3	—	—	S2	SW4	W1	2,5
2	2[1]	7,3	—	—	SW4	SW4	W2	0,5
3	2[1]	6,7	—	—	WSW3	WSW5	SW1	5,8
4	0	6,7	—	—	W3	W4	C	8,8
5	0	0,0	—	W	SSW2	SW3	SSW2	0,5
6	1[1]	0,7	—	SW	C	W3	W4	—
7	0	2,3	—	—	WNW2	NW5	W2	1,5
8	0	2.7	SW	—	C	E3	C	—
9	8[1]	7,3	—	—	W2	W2	WSW3	—
10	2[0]	5,7	—	—	WSW3	W3	C	2,5
Summe	23	46,7			21	36	15	22,1
11	0	4,0	—	—	C	NNW2	C	1,2
12	7[1]	7,0	—	SW	NNW4	NNE6	NNE6	0,7
13	10[1]	10,0	—	—	N5	NNE4	W4	0,3
14	10[1]	10,0	—	—	C	N3	C	8,3
15	0	6,0	—	—	W2	W3	C	1,3
16	9[1]	9,7	—	—	S3	S5	C	0,4
17	8[2]	9,3	—	—	SW3	SW3	SSW2	5,2
18	0	6,0	—	—	SSW4	WSW5	SSW6	0,5
19	9[1]	6,3	—	—	SW6	WSW7	SW5	0,9
20	0	6,0	—	—	SW3	SW4	SW5	2,8
Summe	53	74,3			32	42	28	21,6
21	1[1]	5,0	—	—	SW6	SW7	SW3	2,7
22	0	6.7	—	—	S6	S8	SW6	0,9
23	4[1]	1,7	—	—	SW3	SW7	S3	2,7
24	3[1]	6,0	—	—	S4	S5	SW4	0,2
25	10[1]	9,7	—	—	W4	SW4	S2	1,0
26	10[1]	10,0	—	—	S3	S5	SW3	0,6
27	2[1]	5,0	—	—	SSW3	SW6	S3	2,0
28	4[1]	5,3	—	—	SSW3	SSW2	C	—
29	0	4,0	—	—	SW3	SW4	C	9,3
30	10[1]	10,0	—	—	E3	E5	E2	0,5
31								
Summe	44	63,3	—	—	41	53	26	19,9
Monats-Summe	120	184,3	—	—	94	131	69	63,6
Monatsmittel	4,0	6,1	—	—	3,1	4,4	2,3	

Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
●n, ●0 2--2 30 p	—	T0 2—3 p aus NW
I ⌓, ● p	—	T0 5—5½ p aus W
●n, ●1 8 45—9 15 a	—	—
●n u. a	—	—
I ⌓	—	—
I ⌓	—	⚡ 8 45-9 15 p aus W
●n	—	—
I ⌓	—	—
I ⌓, ●0 10 45—11 15 a u. 4—4 45 p, III ●0	—	—
I u. II ●0, ●0 11—11 15 u. 12—2 p	—	—
●0 8 45—9 45 p, ●tropfen 1 30 p	—	—
I ⌓	—	—
●n, Land●0 a u. p	—	—
●n, Land● a u. p, III ≡0	—	—
●0 a	—	—
●n, Land●0 a u. p	—	—
●n u. a	—	—
●n, ●1 1 40—1 45 p, mehrere kurze ●schauer p, I ⌓	—	—
mehrere ●0schauer nach 5 30 p	—	—
●n, ●0 u. ●1 5 15—5 35 p	—	T1 2 45 p aus SE (ein Schlag)
●0 5 30—6 p	—	—
●0 u. ●1schauer 5 30—1 p	—	—
mehrere ●0schauer 2 30—4 p	—	—
●0 1 45—1 55 p, mehrere ●0schauer nach 2 p	—	—
●0 a	—	—
II ●0, ●0schauer 12 15—7 p	—	—
●n	—	—
●0 u. ●1 7—8½ p	—	—
●n, ●0 7 45 a—8 a	—	—
Landregen ●0 u. ●1 8 a—8 55 p, II ●1	—	—
	—	—
	—	—
	—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7^a	2^p	9^p	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel	
1	0,6	0,0	0,5	4	5	1	—	
2	—	—	5,7	5	6	2	—	
3	0,1	1,1	—	4	7	2	—	
4	7,7	0,5	—	4	6	0	—	
5	—	—	—	2	3	2	—	
6	—	—	—	0	3	5	—	
7	1,5	—	—	1	8	2	—	
8	—	—	—	0	3	0	—	
9	—	0,0	1,1	1	8	3	—	
10	1,4	1,2	—	3	3	0	—	⌒ $5-6^p$ in NE.
Se.	11,3	2,8	7,3	24	52	17	—	
11	0,0	0,7	—	0	2	0	—	
12	—	—	—	5	10	8	—	II Wind ⌒, Wolken tief.
13	0,3	0,8	3,3	7	4	6	—	
14	4,2	1,2	0,1	0	4	0	—	
15	—	0,2	—	2	3	0	—	
16	0,2	1,8	3,2	4	8	0	—	
17	0,2	0,4	—	4	4	2	—	
18	0,1	0,8	0,1	5	7	8	—	
19	—	—	1,7	10	10	7	—	
20	1,1	—	2,7	7	6	7	—	⌒ 5^{30} im E.
Se.	6,1	5,9	11,1	44	58	38	—	
21	—	—	0,9	10	10	4	—	
22	—	2,7	—	8	14	9	—	
23	—	—	0,2	10	14	4	—	
24	—	0,2	0,8	6	7	6	—	
25	—	0,6	—	6	6	2	—	
26	—	0,4	0,7	4	6	2	—	
27	0,9	—	—	4	10	5	—	
28	—	—	1,5	4	2	0	—	
29	7,8	0,5	—	4	6	0	—	
30	—	6,5	5,7	4	8	2	—	
31								
Se.	8,7	10,9	9,8	60	83	36	—	
M.-Se.	26,1	19,6	28,2	128	193	91	—	
M.-M.	×	×	×	3,4	6,4	3,0	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	762,9	4.	741,3	20.	21,6
Lufttemperatur	25,4	6.	3,8	11.	21,6
Absolute Feuchtigkeit	13,7	6.	6,6	24.	7,1
Relative Feuchtigkeit	100	4. 16. 29.	47	5.	53

Grösste tägliche Niederschlagshöhe 9,3 am 29.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	7
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	0
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	0
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	1

Zahl der Tage mit:	
Mindestens 0,1 mm Niederschlag	26
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	25
Regen (ohne untere Grenze)	26
Schnee - - -	0
Hagel - - -	0
Graupeln - - -	0
Reif - - -	0
Nebel (Stärke 1 und 2)	0
Gewittern	3
Wetterleuchten	1
Schneedecke	0

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	2,5	1,5	5,5
NE	0	1	0,5	1,5
E	1	2	1	4
SE	0	0	0	0
S	7	4,5	4,5	16
SW	10	12	9	31
W	5,5	6,5	4,5	16,5
NW	1	1,5	0	25
Still	4	0	9	13
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	292,30	758,46	80,18	16,04	16,3	3,3	16,6
2te	274,97	754,99	59,10	11,82	26,7	5,3	4,4
3te	258,43	751,69	72,95	14,59	45,0	9,0	15,5
4te	232,47	746,49	51,68	10,34	30,0	6,0	7,8
5te	252,60	750,52	50,68	10,14	32,3	6,5	6,5
6te	270,77	754,15	60,90	12,18	26,7	5,3	22,2
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	754,2	755,0	754,5	754,57	15,7	7,9	7,8	8,2	15,8
2	51,9	52,2	51,5	51,87	18,2	11,3	6,9	12,0	17,7
3	54,7	56,9	55,9	55,83	14,4	11,1	3,3	11,5	14,0
4	54,2	56,0	58,2	56,13	13,5	10,6	2,9	11,6	13,4
5	58,3	59,1	60,5	59,3	11,5	9,4	2,1	10,0	11,3
6	61,2	63,4	63,1	62,57	10,5	4,3	6,2	6,7	10,2
7	60,1	56,6	57,1	57,93	10,6	3,8	6,8	6,6	10,2
8	63,7	66,6	69,0	66,43	9,3	1,5	7,8	5,0	8,9
9	70,3	68,8	66,6	68,57	11,0	—1,2	12,2	0,1	10,4
10	62,9	61,2	61,8	61,97	12,4	2,0	10,4	2,8	12,2
Summe	591,5	595,8	598,2	595,17	127,1	60,7	66,4	74,5	124,1
11	62,6	61,1	59,3	61,0	12,4	7,8	4,6	9,6	11,3
12	53,8	50,3	46,7	50,27	14,7	5,0	9,7	6,6	14,6
13	**42,3**	45,5	49,3	45,7	14,2	6,7	7,5	13,8	13,0
14	53,4	54,9	57,6	55,3	10,0	3,5	6,5	4,6	9,6
15	64,4	66,9	67,6	66,3	10,5	1,8	8,7	4,1	10,3
16	67,7	67,5	65,9	67,03	12,0	0,9	11,1	3,8	11,6
17	66,6	68,2	69,5	68,1	11,0	1,7	9,3	7,6	10,1
18	70,9	71,5	**72,4**	71,6	10,4	—0,1	10,5	1,3	10,2
19	71,0	70,0	69,3	70,1	7,7	1,1	6,6	3,2	7,0
20	69,2	68,8	69,1	69,03	15,2	3,4	11,8	4,3	15,2
Summe	621,9	624,7	626,7	624,43	118,1	31,8	86,3	58,9	112,9
21	67,6	68,2	70,5	68,77	12,1	2,1	10,0	7,0	11,4
22	72,8	70,8	68,0	70,53	10,7	0,3	10,4	0,9	10,6
23	64,1	63,2	61,7	63,0	7,1	0,1	7,0	3,6	5,8
24	56,2	53,7	54,3	54,73	10,7	3,5	7,2	7,8	9,0
25	58,0	61,0	63,3	60,77	8,7	2,0	6,7	5,2	7,9
26	63,0	62,5	60,3	61,93	9,1	—1,8	10,9	2,0	8,9
27	55,7	55,4	55,5	55,53	11,1	4,2	6,9	4,2	10,5
28	52,2	53,5	55,3	53,67	14,2	8,6	5,6	10,7	12,1
29	56,6	57,7	57,5	57,27	13,0	9,3	3,7	9,4	12,8
30	52,2	49,5	48,1	49,93	14,5	10,0	4,5	10,4	13,5
31	54,5	53,9	57,7	55,37	13,5	5,0	8,5	6,1	10,2
Summe	652,9	649,4	652,2	651,5	124,7	43,3	81,4	67,3	112,7
Monats-Summe	1866,3	1869,9	1877,1	1871,1	369,9	135,8	234,1	200,7	349,7
Monatsmittel	60,20	60,32	60,55	60,36	11,93	4,38	7,55	6,47	11,2

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
1,6	11,8	7,4	8,7	8,4	8,17	92	64	84	80	0	0
4,4	14,62	9,4	11,9	11,1	10,8	91	79	92	87,3	9¹	10¹
1,6	12,18	9,1	8,2	9,4	8,9	91	69	94	84,7	8⁰	3¹
2,8	12,65	8,7	10,1	10,2	9,67	86	89	94	89,7	10¹	10¹
9,4	10,02	9,2	8,9	8,0	8,7	**100**	89	91	93,3	10¹	10¹
4,3	6,38	6,3	6,1	5,9	6,1	86	66	96	82,7	0	7¹
5,8	7,1	6,1	6,9	6,3	6,43	84	74	91	83	10¹	10¹
1,5	4,22	5,8	5,9	4,8	5,5	89	70	94	84,3	0	1¹
5,8	5,52	4,3	6,1	6,3	5,57	94	65	91	83,3	1¹	0
0,6	9,05	5,2	6,4	7,8	6,47	93	61	83	79	0	5¹
7,8	93,55	71,5	79,2	78,2	76,3	906	726	910	847,3	48	56
8,0	9,22	8,7	8,6	7,5	8,27	98	87	93	92,7	10¹	10¹
2,2	11,4	6,6	8,6	9,7	8,3	91	70	93	84,7	10¹	2⁰
6,7	10,05	10,9	6,4	6,2	7,83	94	57	84	78,3	10¹	3¹
5,8	6,45	5,5	5,5	5,6	5,53	87	61	82	76,7	10¹	7¹
3,4	5,3	4,8	4,5	4,5	4,6	79	48	76	67,7	1¹	0
5,2	6,45	5,9	7,5	4,9	6,1	98	74	74	82	10¹	1¹
6,8	7,82	7,7	6,5	6,3	6,83	99	71	85	85	6⁰	0
7,4	6,58	4,9	6,9	7,2	6,33	98	75	94	89	2¹	9¹
5,6	5,35	5,3	6,6	6,2	6,03	92	88	91	90,3	1¹	7¹
7,5	8,62	5,7	4,8	5,9	5,47	92	**38**	76	68,7	0	0
3,6	77,25	66,0	65,9	64,0	65,3	928	669	848	815	60	39
5,5	7,35	7,0	7,6	6,5	7,03	94	76	97	89	9¹	4¹
3,8	4,78	4,9	6,4	5,1	5,47	**100**	68	84	84	0	7¹
4,0	4,35	5,9	6,5	5,9	6,1	**100**	94	97	97	10¹	10¹
5,4	7,4	7,3	6,2	4,3	5,93	93	72	59	74,7	5¹	8¹
2,2	4,38	4,4	**3,8**	4,1	4,1	66	48	77	63,7	0	8¹
3,2	5,82	4,7	5,0	5,4	5,03	89	59	76	74,7	10¹	7¹
9,6	8,48	5,2	6,6	7,4	6,4	84	64	84	77,3	10¹	9¹
9,4	10,4	9,0	9,9	8,8	9,23	94	95	**100**	96,3	10¹	10¹
2,0	11,55	8,1	9,8	9,6	9,17	92	90	93	91,7	10¹	10¹
3,6	12,78	8,4	10,6	10,4	9,8	91	93	99	91,3	10¹	10¹
5,0	6,58	6,9	6,8	5,8	6,5	99	73	89	87	10¹	7¹
7,7	83,85	71,8	79,2	73,3	74,77	1002	832	946	926,7	84	90
4,1	254,65	209,3	224,3	215,5	216,37	2836	2227	2704	2589	192	185
8,55	8,21	6,75	7,24	6,96	6,98	91,5	71,8	87,2	83,5	6,2	6,0

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	1[1]	0,3	—	—	SSW3	SW3	SSE4	13,
2	2[1]	7,0	—	—	S4	SSW4	S5	—
3	0	3,7	—	—	WSW6	W6	SSW5	—
4	10[1]	10,0	—	—	SW5	WSW5	SW2	—
5	10[1] ◍	10,0	—	—	C	W2	C	4,
6	0	2,3	—	—	C	W2	C	2,
7	10[1] ◍	10,0	—	—	C	W2	W3	—
8	0	0,3	—	—	NW3	NW4	C	3,
9	1[1]	0,7	—	—	C	C	C	—
10	10[1] ·	5,0	—	—	SW3	W3	W4	—
Summe	44	49,3			24	31	23	22,
11	0	6,7	—	—	C	SSW3	SSW2	—
12	10[1]	7,3	—	—	S2	S3	S2	—
13	7[1]	6,7	—	—	S3	W5	WSW5	0,
14	0	5,7	—	—	W6	W5	W4	—
15	0	0,3	S	—	NW2	NW3	W1	3,
16	0	3,7	—	—	W2	NNE1	C	—
17	0	2,0	—	—	C	ENE3	C	—
18	10[1]	7,0	—	—	C	C	C	-
19	9[1]	5,7	—	—	C	WSW4	SW3	—
20	0	0,0	—	—	WSW2	W4	W2	—
Summe	36	45,0			17	31	19	3,
21	0	4,3	—	—	W2	WNW4	C	—
22	0	2,3	—	—	C	S3	S2	—
23	10[0] ≡	10,0	—	—	W1	WSW2	SW5	—
24	0	4,3	—	—	WSW4	WNW6	W7	—
25	0	2,7	—	—	WNW6	NW6	W2	1,
26	10[1]	9,0	—	—	C	SW4	S4	0,
27	10[1]	9,7	—	—	S4	SW3	C	—
28	10[1] ◍	10,0	—	—	SW5	WNW3	SW2	1,
29	10[1]	10,0	—	—	SW3	W3	SW1	3,
30	10[1] ◍	10,0	—	—	SW4	SW5	SW5	—
31	0	5,7	—	—	SW3	WSW6	SW4	2,
Summe	60	78,0			32	45	32	8,
Monats-Summe	140	172,3			73	107	74	34,
Monatsmittel	4,5	5,6			2,4	3,5	2,4	

Datum	Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
1	●n	—	—
2		—	—
3		—	—
4		—	—
5	I ≡0, II u. III ●0, ●n, Land●0 u. ●1 den ganzen Tag	—	—
6	●n	—	—
7	●0 III, ●0 3—9p	—	—
8	●n	—	—
9	I ⌊	—	—
10	I ⊾	—	—
		—	
11	I ≡1	—	—
12		—	—
13	●n	—	—
14	●0 8a—9a, ●0 2 45—3 30p, △1 2 50—2 55p, II ●0	—	—
15	I ⊾	—	—
16	I ≡0 ⊾	—	—
17		—	—
18	I ⌊	—	—
19	I ⊾	—	—
20		—	—
		—	
21		—	—
22	I ≡1	—	—
23	I ⊾ ≡2, III ≡0	—	—
24	I ⊾, ●a	—	—
25	●n, △0 1 50—1 55p	—	—
26	I ≡0 ⌊	—	—
27		—	—
28	I ●0 ≡0, II ●0 ≡0, III ●0; ●n, a, p	—	—
29	I u. II ≡0, ●n	—	—
30	III ●0, ●0p	—	—
31	I ≡0 ⊾, ●n. ▲1 5 25—5 30p	—	—
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	0,2	—	—	4	4	6	—	
2	—	—	—	6	6	8	—	
3	—	—	—	8	10	8	—	
4	—	—	—	8	8	3	—	
5	4,8	1,1	1,0	0	2	0	—	
6	1,1	—	—	0	2	0	—	
7	—	—	2,6	0	2	4	—	
8	0,8	—	—	4	6	0	—	
9	—	—	—	0	0	0	—	
10	—	—	—	4	5	5	—	
Se.	6,9	1,1	3,6	34	45	34	—	
11	—	—	—	0	4	2	—	
12	—	—	—	3	4	2	—	
13	0,3	—	—	4	8	8	—	
14	—	0,8	2,5	8	7	6	—	
15	—	—	—	2	4	2	—	
16	—	—	—	2	1	0	—	
17	—	—	—	0	3	0	—	
18	—	—	—	0	0	0	—	
19	—	—	—	0	6	4	—	
20	—	—	—	2	5	2	—	
Se.	0,3	0,8	2,5	21	42	26	—	
21	—	—	—	2	5	0	—	
22	—	—	—	0	3	2	—	
23	—	—	—	1	2	7	—	
24	—	1,6	—	6	10	10	—	
25	0,2	0,2	—	10	8	2	—	
26	—	—	—	0	6	6	—	
27	—	—	—	6	4	0	—	
28	1,5	0,3	0,8	8	4	2	—	
29	2,0	—	—	4	3	2	—	
30	—	—	0,9	5	7	8	—	
31	1,1	—	1,6	4	10	6	—	
Se.	4,8	2,1	3,3	46	62	45	—	
M.-S.	12,0	4,0	9,4	101	149	105	—	
M. M.	×	×	×	3,3	4,8	3,4	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	772,4	18.	742,3	13.	30,1
Lufttemperatur	18,2	2.	—1,8	26.	20,0
Absolute Feuchtigkeit	11,9	2.	3,8	25.	8,1
Relative Feuchtigkeit	100	5.22.23.28.	38	20.	62

Grösste tägliche Niederschlagshöhe 12,4 am 1.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	5
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	0
- - Eistage (Maximum unter 0°)	0
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	3
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	0

Zahl der Tage mit:

Mindestens 0,1 mm Niederschlag	11
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	10
Regen (ohne untere Grenze)	11
Schnee - - -	0
Hagel - - -	1
Graupeln - - -	2
Reif - - -	3
Nebel (Stärke 1 und 2)	3
Gewittern	0
Wetterleuchten	0
Schneedecke	0

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	0	0,5	0	0,5
NE	0	1	0	1
E	0	0,5	0	0,5
SE	0	0	0,5	0,5
S	4,5	3	5,5	13
SW	8	8	8,5	24,5
W	6	11,5	7,5	25
NW	2,5	4,5	0	7
Still	10	2	9	21
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	291,77	58,35	48,32	9,66	36,0	7,2	6,9
2te	308,23	61,65	39,42	7,88	20,0	4,0	3,4
3te	374,03	74,81	36,08	7,22	18,3	3.7	3,6
4te	341,43	68,29	32,68	6,54	19,3	3,9	
5te	286,63	57,33	30,42	6,08	35,7	7,1	2,0
6te	226,57	45,31	46,35	9,27	49,3	9,9	6,6
7te							

Datum	**Luftdruck** (Barometerstand auf 0° reducirt)				**Temperatur-Extreme** (abgelesen 9p)			**Luft-**	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	763,4	764,7	763,9	764,0	10,5	3,0	7,5	3,0	10,0
2	59,0	58,0	57,8	58,27	11,2	1,3	9,9	1,7	10,9
3	55,2	55,3	54,7	55,07	16,1	7,8	8,3	9,2	16,0
4	52,7	54,6	58,5	55,27	**17,9**	9,6	8,3	10,6	13,6
5	59,4	59,6	60,5	59,83	17,8	8,4	9,4	9,1	17,8
6	59,7	58,4	57,4	58,5	14,6	6,7	7,9	7,5	13,9
7	59,1	61,0	61,3	60,47	10,9	5,2	5,7	7,1	10,7
8	58,0	52,0	**46,5**	52,17	13,4	5,4	8,0	9,2	12,8
9	48,8	49,3	54,2	50,77	10,5	5,5	5,0	7,9	10,1
10	56,7	55,0	50,2	53,97	7,1	3,6	3,5	4,0	6,7
Summe	572,0	567,9	565,0	568,3	130,0	56,5	73,5	69,3	122,6
11	50,8	54,3	52,7	52,6	9,7	6,5	3,2	8,4	9,4
12	52,6	55,4	58,1	55,37	8,5	4,5	4,0	5,0	6,
13	64,9	66,4	66,4	65,9	8,4	4,0	4,4	4,8	8,
14	65,3	66,0	66,9	66,07	9,9	6,4	3,5	7,6	9,
15	65,2	66,1	67,8	66,37	8,8	5,0	3,8	5,5	8,
16	71,8	72,4	**72,8**	72,33	6,4	1,0	5,4	3,0	6,
17	70,4	69,1	68,0	69,17	8,2	0,0	8,2	3,0	8,
18	70,2	70,8	71,6	70,87	7,7	5,0	2,7	6,0	7,
19	69,0	66,1	63,2	66,1	5,8	2,1	3,7	2,5	5,
20	56,2	55,2	61,3	57,57	8,0	2,5	5,5	4,6	6,
Summe	636,4	641,8	648,8	642,33	81,4	37,0	44,4	50,4	74,
21	67,1	65,6	59,6	64,1	4,0	—**2,6**	6,6	—1,8	3,
22	56,0	59,9	62,4	59,43	8,6	2,9	5,7	5,2	6,
23	62,4	59,9	55,1	59,13	7,8	3,3	4,5	4,0	6,
24	53,6	51,6	49,9	51,7	10,6	7,5	3,1	10,0	10,
25	59,0	63,8	68,3	63,7	10,6	2,5	8,1	4,0	5,
26	70,2	67,6	62,9	66,9	5,5	0,6	4,9	1,0	4,
27	57,2	56,8	58,5	57,5	10,5	5,2	5,3	7,2	10,
28	60,5	60,5	59,8	60,27	10,8	8,0	2,8	9,7	10,
29	62,3	63,6	64,7	63,53	10,9	9,4	1,5	10,0	9,
30	64,2	64,1	62,9	63,73	9,8	7,2	2,6	8,0	8,
31									
Summe	612,5	613,4	604,1	610,0	89,1	44,0	45,1	57,3	75,
Monats-Summe	1820,9	1823.1	1817,9	1820,63	300,5	137,5	163,0	177,0	272
Monatsmittel	60,70	60,77	60,60	60,69	10,02	4,58	5,43	5,90	9

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
3,6	5,05	5,5	6,2	5,3	5,67	96	68	90	84,7	10^1	1^0
8,8	7,55	4,5	6,8	7,5	6.27	88	70	89	82,3	0 ⌊	0
13,0	12,8	7,1	8,8	9,1	8,33	81	**64**	81	75,3	0	7^1
12,4	12,25	8,6	10,3	10,5	9,8	91	89	98	92,7	7^0	10^1
11,6	12,52	8,4	**11,1**	9,7	9,73	98	73	96	89	0 ≡	0
10,0	10,35	7,7	10,0	8,1	8,6	**100**	85	88	91	0 ≡	0
9,8	9,35	7,5	9,5	9,0	8,67	**100**	99	**100**	99,7	10^1 ≡	10^1 ≡
12,6	11,68	8,7	8,9	10,0	9,2	**100**	86	93	93	10^1 ≡	8^1
7,1	8,05	6,9	7,0	6,9	6,93	88	76	91	85	0	9^1
6,6	5,98	5,7	5,5	7,1	6,1	93	76	98	89	4^0 ⌓	10^1
95,5	95,58	70,6	84,1	83,2	79,3	935	786	924	881,7	41	55
8,1	8,5	6,6	6,4	6,6	6,53	81	72	82	78,3	10^1	8^1
5,4	5,48	5,7	5,7	6,3	5,9	87	81	94	87,3	7^1	2^1
6,5	6,5	6,0	5,7	6,9	6,2	94	70	96	86,7	9^1	9^1
7.5	8,05	7,8	8,2	7,1	7,7	**100**	92	91	94,3	10^1 ≡	10^1
5,2	6,08	6,7	5,8	5,0	5,83	99	70	75	81,3	10^1 ≡	1^1
2,2	3,38	4,6	4,7	4,8	4,7	81	68	89	79,3	0 ⌊	1^0
6,5	6,0	5,5	7,1	6,7	6,43	96	89	93	92,7	10^1 ≡	9^1
4,6	5,58	6,4	6,2	5,9	6,17	91	93	86	90	10^1	7^1
5,0	4,48	5,2	6,1	5,7	5,67	94	91	87	90,7	10^1	10^1
2,6	4,08	6,1	5,0	4,9	5,33	97	70	89	85,3	10^1 ⌓	10^1
53,6	58,10	60,6	60,9	59,9	60,47	920	796	882	866	86	67
2,8	1,75	**3,7**	3,8	4,8	4,1	92	66	86	81,3	0 ⌊	0
4,6	5,1	5,0	4,9	5,1	5,0	75	70	81	75,3	1^1	1^1
7,6	6,5	5.7	5,0	7,6	6,1	93	68	98	86,3	10^1	10^1
9,0	9,6	8,2	7,6	8,1	7,97	89	81	95	88,3	10^1	9^1
3,7	4,25	5,4	5,6	4,9	5,3	88	83	82	84,3	9^1	10^1
5,4	4,0	4,6	5,0	6,3	5,3	92	80	94	88,7	7^0 ⌊	2^1
9,2	8,92	6,9	7,1	7.3	7,1	91	78	84	84,3	10^1	7^1
10,6	10,38	7,8	7,6	8,1	7,83	87	80	85	84	5^1	10^1
9,4	9,65	8.7	8,6	8,6	8,63	95	95	98	96	10^1	10^1
7,2	7,8	7,1	6,8	7,0	6,97	89	81	93	87,7	2^1	6^1
69,5	67,95	63,1	62,0	67,8	64,3	891	782	896	856,3	64	65
18,6	221,62	194,3	207,0	210,9	204,07	2746	2364	2702	2604	191	187
7,29	7,39	6,48	6,90	7,03	6,80	91,5	78,8	90,1	86,8	6,4	6,2

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag
	9p	Tagesmittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höhe 7a
1	0	3,7	—	—	C	SW3	SW2	—
2	0	0,0	—	—	S2	SSW2	SW2	—
3	10	5,7	—	—	S5	SSW4	SSW2	0,0
4	10	9,0	—	—	SSW5	WSW4	SW4	—
5	0	0,0	SW	—	SSE3	SSW4	S2	3,2
6	0	0,0	—	—	SSE2	SE3	C	0,0
7	10	10,0	—	—	WSW3	WNW4	C	0,0
8	10	9,3	—	—	SE2	SSE7	SSE8	4,3
9	2	3,7	—	—	SSW4	SW6	SW4	4,5
10	10	8,0	—	—	SW4	SW2	SW4	3,8
Summe	52	49,3			30	39	28	15,8
11	8	8,7	—	—	W6	W7	SSW5	6,4
12	8	5,7	—	—	W5	SW6	SW4	6,0
13	10	9,3	—	—	W2	W2	S3	1,0
14	10	10,0	—	—	W2	W3	W1	—
15	0	3,7	—	SE	W4	NW5	W4	—
16	10	3,7	—	—	N4	N3	C	—
17	10	9,7	—	—	W2	WNW4	NW2	—
18	10	9,0	—	—	NW2	WNW2	W2	—
19	10	10,0	—	—	SW3	SSW3	W4	—
20	10	10,0	—	—	W5	WNW6	NNW6	—
Summe	86	79,7			35	41	31	13,4
21	10	3,3	—	—	C	WSW4	WSW5	1,2
22	5	2,3	—	—	WNW5	NW5	W4	1,6
23	10	10,0	—	—	SW2	SW4	W5	—
24	10	9,7	—	—	W7	SW8	W8	6,7
25	10	9,7	—	—	W3	SW4	C	0,6
26	0	3,0	—	—	C	SSW3	SW3	—
27	3	6,7	—	—	W5	WNW6	NW5	0,2
28	10	8,3	—	—	W5	W7	W7	—
29	10	10,0	—	—	W7	W7	W6	—
30	10	6,0	—	—	W3	W5	W4	—
31								
Summe	78	69,0	—	—	37	53	47	10,3
Monats-Summe	216	198,0	—	—	102	133	106	39,5
Monatsmittel	7,2	6,6	—	—	3,4	4,4	3,5	

Datum	Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
1		—	—
2	I ⌴	—	—
3	◍ n	—	—
4	◍ 0 2p—9p	—	—
5	◍ n, I ═ 0	—	—
6	I ≡ 0 35 m hoch	—	—
7	I ═ 2, II ═ 0, III ◍ 1, ◍ 0 tropfen 5p bis nach 9p	—	—
8	I ═ 1, III ◍ 1, ◍ n u. p	—	—
9	◍ n, ◍ 0 9a—9 30a, ◍ p	—	—
10	I ⌓, ◍ n, ◍ 0 8 30—9a, ◍ p	—	—
		—	
11	◍ n u. a	—	—
12	◍ n	—	—
13	◍ n	—	—
14	I ═ 1	—	—
15	I ═ 0	—	—
16	I ⌴	—	—
17	I ═ 0	—	—
18		—	—
19		—	—
20	◍ a u. p, I ⌓	—	—
		—	
21		—	—
22	◍ n	—	—
23	◍ a u. p, II ◍ 0	—	—
24	◍ n, III ◍ 0	—	—
25	◍ n	—	—
26	I ⌴	—	—
27	◍ n	—	—
28		—	—
29		—	—
30		—	—
31		—	—
		—	—
		—	—
		—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tagesmittel	
1	—	—	—	0	4	2	—	
2	—	—	—	2	2	2	—	
3	0,0	—	—	7	5	2	—	
4	—	0,6	2,0	7	6	6	—	
5	0,6	0,0	—	5	6	2	—	
6	—	—	—	2	3	0	—	
7	0,0	0,0	3,8	3	3	0	—	
8	0,5	—	0,2	2	20	20	—	
9	4,3	0,2	0,2	5	10	6	—	
10	3,4	0,2	0,6	6	2	6	—	
Se.	8,8	1,0	6,8	39	61	46	—	
11	5,6	0,2	—	10	12	8	—	
12	5,8	—	—	8	7	6	—	
13	1,0	—	—	2	2	3	—	
14	—	—	—	2	3	1	—	
15	—	—	—	6	7	6	—	
16	—	—	—	6	4	0	—	
17	—	—	—	2	5	2	—	$7\frac{1}{2}$p doppelter ☿
18	—	—	—	2	2	2	—	
19	—	—	—	4	3	5	—	
20	—	0,2	1,0	7	9	12	—	
Se.	12,4	0,4	1,0	49	54	45	—	
21	—	—	—	0	6	7	—	
22	1,6	—	—	7	7	5	—	
23	—	0,2	4,0	1	5	7	—	
24	2,5	—	—	12	20	20	—	
25	0,6	—	—	4	5	0	—	
26	—	—	—	0	3	4	—	
27	0,2	—	—	7	9	7	—	
28	—	—	—	7	12	12	—	
29	—	—	—	12	10	9	—	
30	—	—	—	7	7	6	—	
31							—	
Se.	4,9	0,2	4,0	57	84	77	—	
M.-S.	26,1	1,6	11,8	145	199	168	—	
M.-M.	×	×	×	4,8	6,6	5,6	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	772,8	16.	746,5	8.	26,3
ufttemperatur	17,9	4.	—2,6	21.	20,5
bsolute Feuchtigkeit	11,1	5.	3,7	21.	7,4
elative Feuchtigkeit	100	6. 7. 8. 14.	64	3.	36

rösste tägliche Niederschlagshöhe	6,7 am 24.
ahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	15
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	2
- - Eistage (Maximum unter 0°)	0
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	1
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	0

Zahl der Tage mit:

indestens 0,1 mm Niederschlag	12
ehr als 0,2 mm Niederschlag	11
egen ◍ (ohne untere Grenze)	15
chnee ✳ - - -	0
agel ▲ - - -	0
raupeln △ - - -	0
eif ⌴ - - -	4
ebel = (Stärke 1 und 2)	3
ewittern (R T)	0
Vetterleuchten ⚡	0
chneedecke ⊠	0

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1	1	0,5	2,5
NE	0	0	0	0
E	0	0	0	0
SE	2	1,5	0,5	4
S	4	3	3,5	10,5
SW	4,5	10,5	8,5	23,5
W	14	9,5	10,5	34
NW	1,5	4,5	2,5	8,5
Still	3	0	4	7
Summe	30,0	30,0	30,0	90,0

Pentaden-Uebersicht.

entade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	286,93	757,39	55,48	11,10	14,7	2,9	3,2
2te	269,97	753,99	43,55	8,71	39,7	7,9	19,0
3te	326,03	765,21	29,48	5,90	32,3	6,5	7,0
4te	327,8	765,58	21,88	4,38	42,0	8,4	1,2
5te	300,87	760,17	29,45	5,89	34,7	6,9	9,1
6te	304,23	760,85	42,1	8,42	41,7	8,3	0,2
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	761,3	762,0	754,3	759,2	7,3	4,3	3,0	6,6	
2	50,6	48,3	51,6	50,17	7,6	4,0	3,6	5,2	
3	60,5	65,6	68,5	64,87	6,8	—0,6	7,4	3,4	
4	64,5	57,1	45,9	55,83	6,0	—2,1	8,1	—0,4	
5	49,2	49,7	50,1	49,67	4,8	2,0	2,8	3,2	
6	55,4	57,4	58,3	57,03	3,7	—0,8	4,5	1,1	
7	59,6	60,0	61,2	60,27	1,3	—1,6	2,9	—1,4	
8	62,8	63,4	64,5	63,57	0,5	— 2,0	2,5	—1,2	
9	65,0	65,5	64,4	64,97	1,3	—5,1	6,4	0,1	
10	65,2	67,4	66,6	66,4	0,5	—9,2	9,7	—7,8	
Summe	594,1	596,4	585,4	591,97	39,8	—11,1	50,9	8,8	
11	64,1	62,2	61,6	62,63	—6,3	—9,0	2,7	—7,8	
12	61,2	62,1	65,7	63,33	—6,4	—15,4	9,0	—9,6	
13	60,5	55,1	51,0	55,53	—3,5	—21,5	18,0	—14,0	
14	47,5	48,3	50,5	48,77	—8,3	—14,1	5,8	—8,6	
15	54,1	55,8	58,9	56,27	—8,3	—18,9	10,6	—16,4	
16	60,5	60,0	58,7	59,73	1,8	—9,0	10,8	—3,2	
17	56,6	57,3	60,6	58,17	2,6	0,4	2,2	1,8	
18	63,4	65,3	67,5	65,4	2,3	0,5	1,8	1,2	
19	69,8	69,5	70,9	70,07	1,0	—2,5	3,5	—1,6	
20	72,6	79,2	74,7	73,17	—2,2	—7,5	5,3	—5,2	
Summe	610,3	607,8	618,1	612,07	—27,3	—97,0	69,7	—63,4	
21	74,7	75,2	76,5	75,47	—6,6	—9,5	2,9	—9,4	
22	77,2	75,7	73,2	75,37	—4,4	—8,5	4,1	—9,8	
23	69,2	66,6	66,4	67,4	—5,1	—9,4	4,3	—8,5	
24	63,0	61,9	59,7	61,53	—6,5	—8,2	1,7	—7,8	
25	55,7	53,0	51,7	53,47	0,2	—8,4	8,6	—5,0	
26	51,9	53,8	53,7	53,13	0,1	—3,6	3,7	0,2	
27	52,9	52,0	51,8	52,23	—2,5	—7,2	4,7	—4,6	
28	51,7	51,1	50,8	51,2	0,0	—6,5	6,5	—3,0	
29	45,5	41,7	41,1	42,77	1,0	—3,5	4,5	—2,0	
30	41,6	45,3	48,2	45,03	4,8	0,2	4,6	2,0	
31	46,8	52,2	58,0	52,33	4,6	1,2	3,4	3,3	
Summe	630,2	628,5	631,1	629,93	—14,4	—63,4	49,0	—44,6	
Monats-Summe	1834,6	1832,7	1834,6	1833,97	—1,9	—171,5	169,6	—99,2	
Monatsmittel	59,18	59,12	59,18	59,16	—0,06	—5,53	5,47	—3,2	

emperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
4,8	5,35	5,9	5,5	6,2	5,87	81	83	97	87	10^2	10^2
6,0	5,82	6,2	6,1	5,3	5,87	94	87	76	85,7	7^1	7^1
0,4	1,3	3,7	3,2	3,9	3,6	63	**58**	89	70	8^1	2^1
4,8	2,6	3,8	4,8	6,2	4,93	85	96	97	92,7	5^1	10^1 ◍✳
3,4	3,3	3,6	5,2	4,3	4,37	63	90	73	75,3	10^1	7^1 △
0,4	0,72	4,0	3,9	3,1	3,67	81	79	66	75,3	0	10^1
0,0	−0,15	3,3	3,7	3,1	3,37	80	75	78	77,7	5^1	10^1
0,2	−0,45	4,0	4,4	4,6	4,13	96	96	89	93,7	9^0	9^1
0,5	0,42	4,2	3,8	3,6	4,2	90	78	96	88	10^1	3^1
9,2	−8,4	2,3	2,3	1,9	2,17	94	82	77	84,3	10^1	1^1
0,1	10,52	41,0	42,9	42,6	42,17	827	824	838	829,7	74	69
7,2	−7,55	2,3	2,2	2,1	2,2	92	91	81	88	10^1	10^1 ✳
5,4	−13,0	2,0	1,7	**1,0**	1,57	94	93	72	86,3	10^1	0
3,0	−8,65	1,2	2,9	2,2	2,1	79	90	88	85,7	10^1	10^1
4,2	−12,28	2,0	1,5	1,3	1,6	88	85	87	86,7	10^1	9^1
3,8	−12,4	1,1	1,2	2,2	1,5	90	90	94	91,3	10^1 ≡	8^1
1,6	0,0	3,4	4,3	5,0	4,23	96	92	96	94,7	6^2	10^1
1,2	1,15	5,2	4,7	4,6	4,83	**100**	**100**	92	97,3	10^1 ≡	10^1 ✳
0,6	0,98	4,8	4,8	4,6	4,73	96	94	96	95,3	10^1	10^1
2,2	−1,45	3,6	3,8	3,6	3,67	88	81	92	87	10^1	10^1
7,6	−6,7	2,8	2,1	2,1	2,33	93	74	83	83,3	10^1	3^1
0,0	-59,9	28,4	29,2	28,7	28,77	916	890	881	895,7	96	80
7,8	−8,05	1,9	1,8	2,2	1,97	87	67	89	81	0	0
7,4	−7,9	2,0	2,1	1,8	1,97	94	66	76	78,7	3^1	0
7,2	−7,62	2,0	2,2	2,1	2,1	85	75	88	82,7	2^1 ≡	5^1
7,2	−7,85	2,2	2,3	2,4	2,3	89	90	**100**	93	5^1 ≡	10^1 ≡
7,1	−2,0	3,0	3,6	4,3	3,63	95	**100**	94	96,3	10^1 ≡	10^0 ≡
7,6	−1,9	4,5	4,1	3,3	3,97	96	92	95	94,3	10^1	4^1 ≡
7,2	−5,65	3,1	2,7	2,7	2,83	95	90	95	93,3	5^0 ≡	4^0 ≡
7,2	−1,05	3,4	4,2	4,5	4,03	94	96	**100**	96,7	10^0	10^1 ≡
7,8	−0,1	3,8	4,3	4,5	4,2	96	92	92	93,3	7^0	10^1 ≡
7,8	3,6	4,7	**6,4**	5,4	5,5	89	**100**	90	93	10^1	6^0
7,2	2,48	5,7	6,0	4,8	5,5	**100**	97	96	97,7	10^1	7^1 ≡
7,7	−36,05	36,3	39,7	38,0	38,0	1020	965	1015	1000	72	66
6,6	−85,42	105,7	111,8	109,3	108,93	2763	2679	2734	2725,3	242	215
0,9	−2,76	3,41	3,61	3,53	3,51	89,2	86,4	88,2	87,9	7,8	6,9

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niedschl.
	9 p	Tagesmittel	7 a	2 p	7 a	2 p	9 p	Höh 7 a
1	10^{2}	10,0	—	—	SW3	SW3	WSW3	—
2	5^{1}	6,3	—	—	W4	SW5	W5	4,
3	0	3,3	—	—	NNW7	NNW5	NNW3	1,
4	10^{1}	8,3	—	—	SW4	SW5	WSW5	—
5	0	5,7	—	—	W5	NW7	WNW6	4,
6	0	3,3	—	—	NNW4	WNW4	W2	0,
7	0	5,0	—	—	NNE3	NNE3	NNE2	0,
8	9^{1}	9,0	—	—	C	C	C	0,
9	10^{1} ✳	7,7	—	—	NE2	NE3	ENE4	8,
10	9^{1}	6,7	—	—	E3	E2	E3	2,
Summe	53	65,3			35	37	33	22,
11	10^{1}	10,0	—	—	E2	E3	E2	0,
12	0	3,3	—	—	C	SE2	E2	5,
13	10^{1}	10,0	—	—	NE2	E3	E3	—
14	0	6,3	—		SE1	S4	C	1.
15	9^{2} ≡	9,0	—	—	W3	WSW1	WSW2	-
16	10^{1}	8,7	—	—	N2	N3	N2	-
17	10^{2} ≡	10,0	—	—	E2	E1	NW3	2,
18	10^{1}	10,0	—	—	ESE2	E3	SE2	2,
19	0	6,7	—	—	SE3	ESE2	ESE3	0,
20	3^{1}	5,3	—	—	ESE4	E5	ESE5	-
Summe	62	79,3			21	27	24	12.
21	2^{0}	0,7	—	—	ESE4	ESE5	SE4	—
22	0	1,0	—	—	ESE4	E3	ESE5	-
23	0 ≡	2,3	—	—	SE5	ESE4	ESE2	—
24	10^{0} ≡	8,3	SE	—	SE2	S3	S2	—
25	10^{2} ≡	10,0	—	—	SE2	SE3	SSW3	0.
26	2^{0} ≡	5,3	—	—	WSW5	SSW3	SSE5	1,
27	0 ≡	3,0	—	—	SE5	SE5	SE3	—
28	10^{1} ≡	10,0	—	—	SSE4	SW3	SW2	-
29	7^{0}	8,0	—	—	SE5	SSE6	SSE5	—
30	5^{1}	7,0	—	—	SSE7	SSW6	S7	0,
31	0	5,7	—	—	S6	SW3	SSW4	3,
Summe	46	61,3	—	—	49	44	42	5.
Monats-Summe	161	206,0	—	—	105	108	99	39,
Monatsmittel	5,2	6,6	—	—	3,4	3,5	3,2	

Niederschlag Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7^a	Gewitter und Wetterleuchten
	—	—
● n, ª, p	—	—
● n	—	—
II ●^{0} ✳^{0}, ●^{0} u ✳^{0} ª u. p	—	—
II △^{0}, ● n, △^{0} 1^{50}—2^{30} p	—	—
	—	—
✳ n, ✳^{0} u. ✳$^{1\,2}$	—	—
✳ n, ª, p	1	—
✳ n, ª, ², III ✳^{0}	4	—
✳ n	5	—
	10	
✳ n, ª bis 4 p, II ✳^{0}	5	—
✳ n	6	—
✳$^{0\,a}$	6	—
✳ n	7	—
I 〓^{0}, III 〓^{1}	7	—
	6	—
I 〓^{1}, II ✳^{0}, III 〓^{1}, ● u. ✳^{0} n u. ª	2	—
✳ u. ● n u. ª	2	—
	2	—
	1	—
	44	
	1	—
	1	—
I 〓^{0}, III 〓^{0}	1	—
I 〓^{0}, II 〓^{0}, III 〓^{1}	1	—
I 〓^{0}, II 〓^{1}, III 〓^{2}, ✳ n	1	—
II 〓^{0}, III 〓^{0}, ● u. ✳ n	1	—
I 〓^{0}, II 〓^{0}, III 〓^{0}	1	—
I 〓^{0}, III 〓^{0}	1	—
I 〓^{0}	1	—
● n	—	—
● n u. ², II 〓^{0}	—	—
	9	—
	63	—
	2,0	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tagesmittel	
1	—	—	—	4	6	4	—	
2	4,3	0,3	0,5	5	7	7	—	
3	0,8	—	—	14	7	3	—	
4	—	1,6	0,5	6	8	7	—	
5	0,5	0,1	0,2	7	12	12	—	
6	—	—	—	6	5	2	—	
7	0,1	—	0,5	4	3	2	—	
8	0,0	2,6	5,0	0	0	0	—	
9	0,6	1,9	0,5	2	4	5	—	
10	0,4	—	—	4	2	4	—	
Se.	6,7	6,5	7,2	52	54	46	—	
11	0,9	1,8	3,1	2	3	2	—	
12	0,5	—	—	0	2	2	—	
13	—	0,0	—	2	4	3	—	
14	1,2	—	—	1	6	0	—	
15	—	—	—	3	1	3	—	
16	—	—	—	3	3	2	—	
17	2,1	1,1	—	3	1	5	—	
18	1,1	0,0	—	2	4	2	—	
19	—	—	—	4	2	3	—	
20	—	—	—	6	8	8	—	
Se.	5,3	2,9	3,1	26	34	30	—	
21	—	—	—	8	10	8	—	
22	—	—	—	8	6	10	—	
23	—	—	—	10	8	4	—	
24	—	—	—	4	6	4	—	
25	0,7	—	—	2	4	6	—	
26	1,2	—	—	10	6	10	—	
27	—	—	—	8	10	6	—	
28	—	—	—	8	4	2	—	
29	—	—	—	14	14	10	—	
30	0,2	—	—	20	20	14	—	
31	3,1	—	0,8	14	6	8		
Se.	5,2	—	0,8	106	94	82	—	
M.-Se.	17,2	9,4	11,1	184	182	158	—	
M.-M.	×	×	×	5,9	5,9	5,1	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	777,2	22.	741,1	29.	36,1
Lufttemperatur	7,6	2.	—21,5	13.	29,1
Absolute Feuchtigkeit	6,4	30.	1,0	12.	5,4
Relative Feuchtigkeit	100	17. 24. 25. 28. 30. 31.	58	3.	42

Grösste tägliche Niederschlagshöhe	8,1 am 9.
Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
- - trüben - (über 8,0 im Mittel)	12
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	0
- - Eistage (Maximum unter 0°)	11
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	24
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	0

Zahl der Tage mit:

Mindestens 0,1 mm Niederschlag	18
Mehr als 0,2 mm Niederschlag	15
Regen (ohne untere Grenze)	9
Schnee - - -	13
Hagel - - -	0
Graupeln - - -	1
Reif - - -	0
Nebel (Stärke 1 und 2)	4
Gewittern (GT)	0
Wetterleuchten	0
Schneedecke	22

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2,5	2	2	6,5
NE	2,5	1,5	1	5
E	5	8,5	6,5	20
SE	10	5	6	21
S	2	3,5	4	9,5
SW	2,5	6,5	3,5	12,5
W	3,5	1	4	8,5
NW	1	2	2	5
Still	2	1	2	5
Summe	31,0	31,0	31,9	93,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	277,57	755,51	13,75	2,75	27,0	5,4	10,8
2te	317,83	763,57	- 16,02	— 3,20	38,3	7,7	12,4
3te	282,63	756,53	— 46,32	—9,26	37,3	7,5	6,6
4te	342,27	768,15	—14,08	— 2,82	32,7	6,5	4,5
5te	310,9	762,18	—27,28	— 5,46	27,0	5,4	1,9
6te	243,57	748,71	—0,72	— 0,14	33,7	7,7	3,3
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	761,3	762,7	763,0	762,33	3,8	—1,4	5,2	0,2	3
2	60,8	58,7	55,9	58,47	2,4	—1,6	4,0	0,4	1
3	48,9	48,4	45,1	47,47	3,6	1,4	2,2	1,5	2
4	47,8	49,6	50,7	49,37	3,8	1,3	2,5	3,4	2
5	53,6	55,8	60,1	56,5	2,3	0,2	2,1	0,8	1
6	65,3	66,2	67,4	66,3	0,4	—1,8	2,2	—0,6	0
7	66,1	64,2	63,5	64,6	—0,9	—5,3	4,4	—2,0	—1
8	65,4	62,7	62,8	63,63	—1,7	—5,6	3,9	—5,6	—3
9	62,4	60,2	57,9	60,17	1,0	—1,9	2,9	—1,4	0
10	56,3	56,1	57,7	56,7	1,5	—0,7	2,2	—0,2	0
Summe	587,9	584,6	584,1	585,53	16,2	—15,4	31,6	—3,5	7
11	62,4	63,5	67,0	64,3	0,5	—1,1	1,6	—1,0	—0
12	67,7	69,5	71,0	69,4	—0,1	—6,7	6,6	—0,2	—0
13	69,4	69,2	69,1	69,23	—6,6	—11,0	4,4	—11,0	—7
14	67,3	65,5	63,8	65,53	—4,6	—12,9	8,3	—12,8	—5
15	60,3	58,5	54,6	57,8	—9,3	—11,7	2,4	—10,5	—11
16	48,7	48,4	48,9	48,67	—1,5	—9,6	8,1	—6,6	—4
17	52,1	52,2	50,1	51,47	—0,5	—2,9	2,4	—1,6	—0
18	48,9	50,0	55,1	51,33	—0,1	—1,7	1,6	—0,8	—0
19	63,1	66,4	67,6	65,7	—0,8	—10,9	10,1	—10,8	—4
20	60,1	60,1	62,8	61,0	2,4	—4,0	6,4	0,5	1
Summe	600,0	603,3	610,0	604,43	—20,6	—72,5	51,9	54,8	—32
21	66,1	66,8	64,5	65,8	1,0	—0,6	1,6	0,4	0
22	53,1	53,2	53,2	53,17	3,2	0,0	3,2	1,2	3
23	51,2	48,3	52,2	50,57	7,0	2,0	5,0	4,4	6
24	53,0	53,2	50,9	52,37	6,0	1,9	4,1	1,3	5
25	44,7	43,9	52,1	46,9	4,4	1,6	2,8	3,5	2
26	57,6	57,9	54,9	56,8	4,8	1,6	3,2	3,4	4
27	48,4	44,2	45,0	45,87	5,0	2,2	2,8	3,5	5
28	44,6	44,9	46,5	45,33	2,3	0,2	2,1	0,6	0
29	50,0	51,1	51,1	50,73	2,9	0,3	2,6	1,0	1
30	50,3	50,4	49,1	49,93	1,7	0,5	1,2	1,2	1
31	46,8	45,4	48,2	46,8	1,2	—0,4	1,6	—0,2	0
Summe	565,8	559,3	567,7	564,27	39,5	9,3	30,2	20,3	30
Monats-Summe	1753,7	1747,2	1761,8	1754,23	35,1	—78,6	113,7	—38,0	5
Monatsmittel	756,57	756,36	756,83	756,59	1,13	—2,54	3,67	—1,23	0,

Temperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
-1,2	0,4	4,5	5,3	4,6	4,6	96	88	96	93,3	2^0	10^1 ≡
2,2	1,55	4,7	5,0	5,4	5,03	100	100	100	100	10^1 ≡	10^2 ≡
3,4	2,78	5,0	5,6	5,6	5,4	98	100	97	98,3	10^2 ≡	10^2 ≡
1,5	2,3	5,7	5,6	5,0	5,43	98	100	98	98,7	9^1 ≡	10^2 ≡
0,4	0,65	4,8	4,4	4,2	4,47	100	89	89	92,7	9^1	10^1
-1,8	—0,98	3,9	3,9	3,8	3,87	88	83	96	89	10^1	2^1
-5,8	—3,4	3,7	4,0	2,8	3,5	94	94	93	93,7	0	0
-1,8	—3,2	2,8	3,3	3,8	3,3	96	93	96	95	10^1 ⌐	10^1
0,8	0,08	4,0	4,2	4,7	4,3	96	90	96	94	10^1 ≡	10^1
0,2	0,08	4,5	4,5	4,5	4,5	100	98	96	98	10^1 ≡	10^1 ≡
-1,6	0,25	43,6	45,8	43,8	44,4	966	935	957	952,7	80	82
-0,2	—0.38	4,3	4,5	4,4	4,4	100	98	94	97,3	10^1 ≡	10^1 ≡
-6,7	—3,55	4,4	4,1	2.5	3,67	96	94	92	94	10^1 ≡	9^1
11,0	—10,0	1,6	1,9	1,9	1,8	82	73	100	85	3^1 ≡	0
-9,9	—9,4	1,7	2,7	2,0	2,13	100	86	97	94,3	2^0 ≡	8^0
-9,6	—10.25	1,3	1,7	1,9	1,83	93	89	87	89,7	10^1 ✳	0
-1,8	—3,72	2,6	3,0	4,0	3,2	95	93	100	96	10^1 ✳^{0}	10^1
-0,6	—0,9	4,1	4,2	4,1	4,13	100	98	92	96,7	10^1 ≡	10^1 ≡
-0,8	—0,78	3.9	4,2	4,2	4.1	90	96	96	94	10^1 ≡	10^1 ✳
-4,2	—5,8	2,0	3,4	3,3	2.9	100	100	100	100	10^1 ≡	10^0 ≡
1,5	1,35	4,7	5,2	4,9	4,93	98	98	96	97,3	10^1	10^1
43,3	—43,42	31,2	34,9	33,2	33,1	954	925	954	944,3	85	77
0,8	0,58	4,7	4,7	4,7	4,7	100	100	98	99,3	10^1 ≡	10^1
2,2	2,18	4,8	5,4	5,1	5,1	96	95	94	95	10^1	10^1
5,1	5,18	6,2	6,7	5,3	6,07	100	96	82	92,7	10^1	10^1
6,0	4,65	4,8	6,0	4,8	5,2	94	91	69	84,7	10^1 ⌐	10^1
3,0	2,98	5,9	5,3	5,5	5,57	100	96	96	97,3	10^1 ≡	10^1
4,0	3,98	5,4	6,1	5,8	5,77	93	97	95	95	10^1 ≡	10^1 ≡
2,3	3,28	5.7	6,5	5,3	5,83	97	100	98	98,3	10^1 ◍	10^1 ≡
0,6	0,62	4,8	4,8	4,8	4,8	100	98	100	99,3	10^1 ≡	10^1 ≡ ◍ ✳
0,6	0,85	4,7	4,4	4,4	4,5	96	87	94	92,3	10^1	10^1
1,2	1,25	4,4	4,5	4,4	4,43	89	89	89	89	10^1	10^1
0,2	0,1	4,5	4,7	4.5	4,57	100	100	98	99,3	10^1 ≡ ✳	10^1 ✳
26,0	25,62	55,9	59.1	54,6	56,53	1065	1049	1013	1042,3	110	110
8,9	—17,55	130,7	139,8	131,6	134,03	2985	2909	2924	2939,3	275	269
4,61	—0,57	4,22	4,51	4,25	4,32	96,3	93,8	94,3	94,8	8,9	8,7

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schl
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	8¹≡	6,7	—	—	SSW4	SSW4	SSE2	0,
2	8¹	9,3	—	—	E3	ENE3	SE3	0,
3	10²≡	10,0	—	—	SE3	SW2	SSW2	4,
4	10²≡	9,7	—	—	SW4	SSE1	ENE4	6,
5	10¹	9,7	—	—	NNW5	ENE3	NE3	5,
6	0	4,0	—	—	C	C	C	0,
7	10¹	3,3	—	—	E4	E4	E4	-
8	10¹	10,0	—	—	E3	C	C	0,
9	10¹	10,0	—	—	S1	S3	SSE3	-
10	10¹	10,0	—	—	S2	S2	S2	0,
Summe	86	82,7			29	22	23	19,
11	7¹	9,0	—	—	SE2	C	C	0,
12	0	6,3	—	—	N3	E2	C	0,
13	2⁰	1,7	—	—	C	C	E3	0,
14	10¹	6,7	—	—	NE1	E1	S2	-
15	10⁰	6,7	—	—	S5	S4	S4	0,
16	10¹≡	10,0	—	—	SSE4	SSW4	S2	1,
17	10¹	10,0	—	—	W1	SW2	ESE4	1,
18	10¹	10,0	—	—	E3	E2	C	-
19	10¹≡	10,0	—	—	C	C	S3	1,
20	10¹	10,0	—	—	WSW6	W4	W3	4,
Summe	79	80,3			25	19	21	9,
21	10¹	10,0	—	—	W3	W2	SW3	1,
22	10¹	10,0	—	—	SW3	W3	SW3	3,
23	0	6,7	—	—	W5	W6	W7	3,
24	10¹≡	10,0	—	—	SW4	W2	SW3	1,
25	10¹	10,0	—	—	S4	SW4	W4	2,
26	10¹	10,0	—	—	NW4	W5	W2	2,
27	10¹	10,0	—	—	SW3	SW2	W2	2,
28	10¹≡	10,0	—	—	NNW2	N2	N1	1,
29	6⁰	8,7	—	—	E4	E6	E6	3,
30	10¹✳	10,0	—	—	E6	NE8	ENE8	3,
31	10¹	10,0	—	—	NE6	NE5	NE2	6,
Summe	96	105,3	—	—	44	45	41	31,
Monats-Summe	261	268,3	—	—	98	86	85	60,
Monatsmittel	8,4	8,7	—	—	3,2	2,8	2,7	

Niederschlag: Form und Zeit	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
II =0, III =2, ●a u. p	—	—
I =1, II =2, ●n u. p	—	—
I. II, III =0, ●n u. p	—	—
I =0, II =1, III =1, ●n, a, p	—	—
●n, ✳p	—	—
	—	—
	—	—
✳n, I ⌴	1	—
I =1	—	—
●n, I =2, II =1	—	—
	1	
I =1, II =1, ✳n u. p	1	—
I =0, ✳n, ✳0 u. ✳1 10⁴⁵—11¹⁵ a	1	—
I =0	1	—
I =1, ✳0 6⁴⁵—7³⁰ p	1	—
I ✳0, ✳n	2	—
I ✳0, III =1, ✳n, ✳0 7a—8³⁰ a	3	—
I =2, II =0	4	—
I =0, II ✳0, ✳0 u. ✳1 12⁴⁵—4p	4	—
I =2, II =1, III =1	5	—
● u. ✳n und bis 11¹⁵ a	3	—
	25	
I =2	2	—
●n, a	—	—
●n, a	—	—
I ⌴, III =0, ●n, p	—	—
I =1, ●n, a, p	—	—
I =0, II =0	—	—
I ●0, II =1, ●n u. bis 11½ a, ● p	—	—
I =1, II =0 ●0 ✳0, III 0, ●0 u. ✳0 1³⁰ bis nach 9p	—	—
●n. ●0 u ✳0 3—7½ p	—	—
III ✳0, ✳0 von 8p bis nach 9p	1	—
I =1 ✳0, II ✳0, ✳n, ✳0 u. ✳1 7a bis 3¹⁵ p	3	—
	6	—
	32	—
	1,0	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	0,2	0,2	8	8	4	—	
2	0,1	—	0,6	5	6	6	—	
3	4,3	—	4,1	8	4	3	—	
4	2,3	0,2	1,7	8	2	8	—	
5	3,8	—	0,1	10	4	4	—	
6	—	—	—	0	0	0	—	
7	—	—	—	8	8	6	—	
8	0,6	—	—	4	0	0	—	
9	—	—	—	1	4	4	—	
10	0,2	—	—	2	2	2	—	
Se.	11,3	0,4	6,7	54	38	37	—	
11	0,7	—	0,2	2	0	0	—	
12	0,2	0,2	—	4	2	0	—	
13	—	—	—	0	0	5	—	
14	—	—	0,2	1	1	2	—	
15	0,2	0,0	—	8	9	9	—	
16	1,2	1,0	—	6	5	3	—	
17	—	—	—	1	2	5	—	
18	—	0,3	1,4	4	2	0	—	
19	—	—	—	0	0	4	—	
20	4,0	1,6	0,2	10	4	4	—	
Se.	6,3	3,1	2,0	36	25	32	—	
21	—	—	—	4	2	4	—	
22	3,4	1,5	—	4	4	4	—	
23	1,5	1,5	—	8	9	12	—	
24	0,1	—	0,3	6	2	4	—	
25	2,1	2,0	0,2	5	7	6	—	
26	—	—	—	6	8	2	—	
27	2,3	1,8	0,1	4	3	2	—	
28	—	0,1	1,9	2	3	1	—	
29	1,2	1,5	2,4	5	10	14	—	
30	—	—	0,1	10	17	17	—	
31	5,9	4,5	0,4	12	7	2	—	
Se.	16,5	12,9	5,4	66	72	68	—	
M.-S.	34,1	16,4	14,1	156	135	137	—	
M.-M.	×	×	×	5,0	4,4	4,4	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uftdruck	771,0	12.	743,9	25.	27,1
ufttemperatur	7,0	23.	—12,9	14.	19,9
bsolute Feuchtigkeit	6,7	23.	1,6	13.	5,1
elative Feuchtigkeit	100	2. 3. 4. 5. 10. 11. 13. 14. 16. 17. 19. 21. 23. 25. 27. 30. 31.	69	24.	31

össte tägliche Niederschlagshöhe	6,4 am 4.
hl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	23
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	10
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	19
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	0

Zahl der Tage mit:	
ndestens 0,1 mm Niederschlag	27
hr als 0,2 mm Niederschlag	24
gen ● (ohne untere Grenze)	14
hnee ✳ - - -	13
gel ▲ - - -	0
aupeln ◿ - - -	0
if ⌓ - - -	2
bel ═ (Stärke 1 und 2)	15
wittern (R T)	0
etterleuchten ↯	0
hneedecke ▩	14

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	2	1	1	4
NE	2	3	3	8
E	6	6	4,5	16,5
SE	2	0,5	2,5	5
S	5	4,5	6,5	16
SW	5,5	5	3,5	14
W	3,5	6	5	14,5
NW	2	0	0	2
Still	3	5	5	13
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

ntade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	274,13	754,83	7,68	1,54	45,3	9,1	18,3
2te	311,4	762,28	—7,42	—1,48	37,3	7,5	0,9
3te	326,27	765,25	—33,58	—6,72	30,3	6,1	1,7
4te	278,17	755,63	—9,85	—1,97	50,0	10,0	7,9
5te	268,8	753,76	15,55	3,11	46,7	9,3	12,2
6te	248,67	749,73	9,98	2,0	48,7	9,7	13,5
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2
1	750,3	753,5	755,5	753,1	0,5	—0,3	0,8	0,2	
2	56.8	56,8	57,1	56,9	—0,3	—3,3	3,0	—2,5	—
3	57,8	57,0	56,7	57,17	1,0	—1,7	2,7	—0,2	
4	54,3	52,6	52.5	53,13	0,6	—1,0	1,6	—0,6	
5	49,5	48,2	48,1	48,6	1,6	—1,5	3,1	0,3	
6	48,2	50,3	52,1	50,2	—0,3	—2,6	2,3	—1,6	—
7	53,6	54,3	55,2	54,37	—0,4	—5,5	5,1	—4,5	-
8	55,2	55,2	57,9	56,1	—1,5	—8,0	6,5	—7,3	—
9	59,8	60,9	60,8	60,5	—1,7	—5,9	4,2	—5,4	—
10	58,3	56,2	56,4	56,97	—2,0	—7,9	5,9	—7,5	—
Summe	543,8	545,0	552,3	547,03	—2,5	—37,7	35,2	—29,1	—
11	53,5	49,3	48,9	50,57	—1,0	—3,9	2,9	—3,4	—
12	45,4	42,3	45,2	44,3	0,5	—2,7	3,2	—0,8	—
13	47,9	50,5	50,7	49,7	1,5	—4,7	6,2	—4,6	
14	49,9	51,0	54,8	51,9	—0,8	—3,6	2,8	—2,3	—
15	61,1	**65,3**	63,2	63,2	0,5	—5,5	6,0	—1,6	-
16	54,9	44,0	40,6	46,5	—5,4	**—10,6**	5,2	—10,6	—
17	45,8	45,6	43,9	45,1	3,0	—7,4	10,4	1,2	
18	38,2	38,0	42,5	39,57	3,0	1,0	2,0	2,2	
19	40,3	38,5	**33,0**	37,27	4,6	1,7	2,9	1,8	
20	33,1	**33,0**	34,5	33,53	7,0	2,7	4,3	5,0	
Summe	470,1	457,5	457,3	461,63	12,9	—33,0	45,9	—13,1	
21	37,1	39,5	45,5	40,7	5,8	0,7	5,1	2,0	
22	48,1	51,0	51,1	50,07	4,5	0,3	4,2	0,6	
23	55,1	58,7	58,4	57,4	5,8	1,5	4,3	1,8	
24	58,9	59,2	59,5	59,2	10,0	2,9	7,1	4,8	
25	59,0	58,2	57,8	58,33	**12,1**	3,4	8,7	3,4	
26	57,6	57,4	55,3	56,77	8,2	3,2	5,0	5,0	
27	51,2	49,6	49,0	49,93	4,5	1,0	3,5	2,0	
28	49,2	49,7	50,6	49,83	1,2	—2,8	4,0	—0,6	-
29									
30									
31									
Summe	416,2	423,3	427,2	422,23	52,1	10,2	41,9	19,0	
Monats-Summe	1430,1	1425,8	1436,8	1430,9	62,5	—60,5	123,0	—23,2	
Monatsmittel	751,08	750,92	751,31	751,10	2,23	—2,16	4,39	—0,83	

mperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
0,3	--0,05	4.6	4,6	4,4	4,53	98	98	98	98	10^1≡	10^1
1,3	—1,42	3,6	4,1	3,6	3,77	94	92	86	90,7	10^1	10^1
0,6	0,45	4,2	4,5	4,5	4,4	92	92	94	92,7	10^1⌣	10^1
0,4	0,12	4,3	5,6	4,6	4,5	98	98	96	97,3	10^1≡	10^1≡
1,3	—0,18	4,4	4,8	4,1	4,43	94	93	98	95	10^1≡	10^1
2.6	—1,95	3,5	3,9	3,5	3.63	86	92	94	90,7	10^1	10^1
5,4	—3.98	2,8	4,1	2.6	3.17	88	92	85	88,3	2^1	0
4,4	—4.48	2.3	3,4	2,8	2,83	89	86	86	87	0≡⌓	8^1✳
4.9	- 4,3	2,8	3,5	3,1	3,13	93	90	98	93,7	10^1≡	0
3.8	4,32	2,5	3,4	3,1	3,0	100	87	98	95	10^1≡⌣	10^1≡
3.0	—20,1	35,0	40,9	36,3	37,4	932	920	933	928,3	82	78
,9	—2,12	3,4	3,9	3,8	3,7	95	94	96	95	10^1	10^1
.6	—1,55	4,2	4,4	3,7	4,1	96	96	98	96,7	10^1	10^1
,1	-2.65	3,1	4,6	3.5	3,73	95	98	98	97	7^0≡	5^0
.8	—1,42	3,5	3,8	4,0	3,77	89	96	92	92,3	10^1	10^1
.4	-3,3	3,9	4,0	2,9	3,6	96	92	96	94,7	10^1	7^1✳
.0	-8,6	1,7	2,0	2,5	2,07	86	94	94	91,3	10^1	10^1⊹
,6	1.75	4,8	4,9	5,0	4,9	96	89	96	93,7	10^1	10^1
.4	2,3	4,9	5,0	4,7	4,87	91	93	85	89,7	10^1	10^1◒
,3	3,3	4,8	5,1	6,1	5,33	91	91	98	93,3	10^1	10^1
,8	4,35	6,0	6,5	5,0	5,83	92	88	89	89,7	10^1	10^1
,7	—7,95	40,3	44,2	41,2	41,9	927	931	942	933,3	97	92
,0	2,2	4,8	4,8	4,7	4,77	91	74	94	86,3	9^1	7^1
,6	1,98	4,4	5,1	4,4	4,63	92	84	85	87	10^1	1^1
,0	3,22	5,0	5,3	5,3	5,2	95	82	83	86,7	10^1≡	10^1
,8	7,28	5,6	8,2	7,2	7,0	87	98	92	92,3	10^1≡	10^1=◒
,2	7,8	5,4	8,1	7,2	6,9	93	81	89	87,7	7^0≡	8^1
,0	5,15	6,5	7,8	6,1	6.8	100	100	100	100	10^1≡	10^1≡
,2	1,65	5.2	5,3	4,8	5,1	98	98	96	97,3	10^1≡	10^1≡
,2	—1,5	4,1	3,5	3,4	3,67	92	82	87	87	10^1≡⌣	8^1
	27,78	41,0	48,1	43,1	44,07	748	699	726	724,3	76	64
,1	0,28	116,3	133,2	120,6	123,37	2607	2550	2601	2586	255	234
,9	—0,01	4,15	4,76	4,31	4,41	93,1	91,1	92,9	92,4	8,1	8,4

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9p	Tages-mittel	7a	2p	7a	2p	9p	Höh 7a
1	10¹	10,0	—	—	N2	C	C	4,
2	0	6,7	—	—	E2	ENE4	NE2	—
3	10¹	10,0	—	—	E5	E4	E2	—
4	10¹	10,0	—	—	E1	C	WSW2	—
5	8¹≡	9,3	—	—	S3	S3	SSW2	—
6	8⁰	9,3	—	—	N3	N3	NNE1	0,
7	0⌊	0,7	—	—	C	SW1	C	—
8	1¹	3,0	—	—	C	C	C	—
9	10¹	6,7	—	—	SW2	SSW3	SW3	0,
10	6⁰	8,7	—	—	C	S3	E1	—
Summe	63	74,3			18	21	13	5,
11	10¹	10,0	—	—	E5	E7	SE3	—
12	3¹	7,7	—	—	SSW3	SW4	SW7	1,
13	8⁰	6,7	—	—	SW3	SW3	NNW2	0,
14	10¹	10,0	—	—	E4	E4	E4	—
15	10¹	9,0	—	—	NE2	E2	SE3	—
16	10¹	10,0	—	—	ESE5	ESE8	SSW3	0,
17	10¹	10,0	—	—	SW2	S3	SSW3	2,
18	0	6,7	—	—	SSE4	SW5	SW4	4,
19	8¹	9,3	—	—	S4	S4	S7	1,
20	10¹	10,0	—	—	S4	S4	S4	5,
Summe	79	89,3			36	44	40	16,
21	0	5,3	—	—	S4	SW4	S3	—
22	10¹	7,0	—	—	S4	SW3	S4	—
23	2¹	7,3	—	—	SW1	SW1	SW3	—
24	10⁰	10,0	—	—	S3	S4	S3	1,
25	0	5,0	—	—	S3	S3	S3	1,
26	10¹≡	10,0	—	—	C	E3	E6	0,
27	10¹≡	10,0	—	—	E7	E5	NE5	—
28	7¹	8,3	—	—	NW3	NW3	NW5	0,
29								
30								
31								
Summe	49	63,0			25	26	32	3,
Monats-Summe	191	226,7			79	91	85	25,
Monatsmittel	6,0	8,1			2,8	3,3	3,0	

	Niederschlag	Höhe der Schneedecke in cm	Gewitter und Wetterleuchten
	Form und Zeit	7a	
1	I ═0, ✳a	4	—
2		4	—
3	I ⌴	3	—
4	I ═1, II ═0	3	—
5	I ═0, III ═2, ✳p	3	—
6		2	—
7	III ⌴	1	—
8	✳0 1^{45}—2p, I ═0 ⌴, II ✳0	1	—
9	I ═0	1	—
10	I ═2 ⌴, II ═0	1	—
		23	
11	✳p	1	—
12	✳a	2	—
13		2	—
14		2	—
15	II ✳0, ✳0 $7\frac{1}{4}$ bis $10\frac{1}{4}$a, ✳0 2 p	2	—
16	II ⛆, ⛆ 12^{30}—4^{30} p	2	—
17	✳ u. ◍n, a, p	3	—
18	II ◍0, ◍n, a, p	1	
19	◍p	—	—
20	◍n	—	—
		15	
21		—	—
22		—	—
23		—	—
24	◍n, a u. bis 6p, I ═0, II ═0 ◍0	—	—
25	I ═0, ◍p	—	—
26	I ═2, II ═1, III ═0	—	—
27	I ═0, II ═1, III ═1	—	—
28	I ═0 ⌴, ✳0n, ✳0 u. ∠0schauer p	—	—
		—	—
		38	—
		1,4	—

Datum	Niederschlagshöhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tagesmittel	
1	—	0,2	—	2	0	0	—	
2	—	—	—	2	5	2	—	
3	—	—	—	8	6	2	—	
4	—	—	—	2	0	2	—	
5	—	—	0,4	4	4	2	—	
6	—	—	—	4	4	2	—	
7	—	—	—	0	2	0	—	
8	—	0,0	—	0	0	0	—	
9	—	—	—	2	4	4	—	
10	—	—	—	0	4	2	—	
Se.	—	0,2	0,4	24	29	16	—	
11	—	—	1,8	6	10	4	—	
12	—	0,6	—	4	6	20	—	
13	—	—	—	6	6	2	—	
14	—	—	—	6	6	6	—	
15	—	0,1	—	2	2	4	—	
16	—	0,1	1,5	8	20	4	—	
17	1,1	1,1	1,1	2	4	4	—	
18	2,0	1,2	0,2	6	8	6	—	
19	—	—	2,7	6	6	14	—	
20	3,2	—	—	6	6	6	—	
Se.	6,3	3,1	7,3	52	74	70	—	
21	—	—	—	6	6	4	—	
22	—	—	—	6	4	5	—	
23	—	—	—	1	1	3	—	
24	1,0	1,5	0,4	4	5	4	—	
25	—	—	0,2	6	5	4	—	
26	—	—	—	0	3	8	—	
27	—	—	—	12	7	10	—	
28	0,0	—	0,2	3	4	7	—	
29							—	
30							—	
31								
Se.	1,0	1,5	0,8	38	35	45	—	
M.-Se.	7,3	4,8	8,5	114	138	131	—	
M.-M.	×	×	×	4,1	4,9	4,7	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
Luftdruck	765,3	15.	733,0	19. 20.	32,3
Lufttemperatur	12,1	25.	—10,6	16.	22,7
Absolute Feuchtigkeit	8,2	24.	1,7	16.	6,5
Relative Feuchtigkeit	100	10. 26.	74	21.	26

Grösste tägliche Niederschlagshöhe 5,9 am 20.

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	9
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	18
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	0

Zahl der Tage mit:

mindestens 0,1 mm Niederschlag	12
mehr als 0,2 mm Niederschlag	10
Regen ◍ (ohne untere Grenze)	6
Schnee ✳ - - -	9
Hagel ▲ - - -	0
Graupeln △ - - -	1
Reif ⌞ - - -	5
Nebel ≡ (Stärke 1 und 2)	5
Gewittern (K T)	0
Wetterleuchten ⚡	0
Schneedecke ⊠	18

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2	1	1	4
NE	1	0,5	2,5	4
E	6,5	7	4	17,5
SE	1	0,5	2	3,5
S	8	7,5	7,5	23
SW	4,5	7,5	6	18
W	0	0	0,5	0,5
NW	1	1	1,5	3,5
Still	4	3	3	10
Summe	28,0	28,0	28,0	84,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	267,1	753,42	—0,8	—0,16	46,7	9,3	10,9
2te	269,77	753,95	—14,88	—2,98	29,0	4,8	0,4
3te	253,43	750,69	—12,08	—2,42	42,7	8,5	2,4
4te	231,63	746,33	—4,55	—0,91	45,0	9,0	8,3
5te	240,9	748,18	19,02	3,80	39,7	7,9	6,9
6te	268,73	753,75	10,0	2,0	43,3	8,7	2,3
7te							

Datum	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reducirt)				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-	
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p
1	751,6	754,6	755,4	753,87	—1,6	—5,2	3,6	—4,7	—1,
2	55,4	57,2	58,7	57,1	—2,5	—5,9	3,4	—5,4	—3,
3	55,3	55,6	58,1	56,33	1,1	—5,9	4,8	—5,2	—2,
4	57,9	57,2	56,5	57,2	—2,5	—6,4	3,9	—6,2	—3,
5	57,9	59,9	63,0	60,27	2,0	—5,0	7,0	—3,8	1,
6	62,7	61,6	55,5	59,93	2,6	—3,4	6,0	—2,4	1,
7	56,2	57,7	59,4	57,77	3,5	—1,8	5,3	—1,4	2,
8	66,1	64,3	65,1	65,17	2,7	—5,5	8,2	—4,0	2,
9	66,1	67,5	68,6	67,4	3,5	—1,4	4,9	0,0	3,
10	69,2	69,2	70,8	69,73	2,0	—0,9	2,9	0,7	1,
Summe	598,4	604,8	611,1	604,77	8,6	—41,4	50,0	—32,4	1,
11	70,1	68,4	67,9	68,8	5,5	—2,5	8,0	—1,2	4,
12	66,6	65,2	60,4	64,07	9,0	—1,5	10,5	—0,2	6,
13	53,0	52,6	55,1	53,57	4,6	1,0	3,6	1,2	3.
14	58,3	61,7	63,3	61,1	2,2	—1,5	3,7	—0,4	1,
15	60,6	53,2	49,3	54,37	3,9	—2,6	6,5	—1,2	2,
16	45,5	41,3	41,5	42,77	5,3	0,5	4,8	3,6	1.
17	44,1	46,8	49,2	46,7	4,0	—0,1	4,1	0,4	3.
18	48,1	47,0	48,1	47,73	6,7	0,2	6,5	1,2	4.
19	55,1	55,7	56,3	55,7	6,6	0,5	6,1	0,6	2
20	56,7	57,2	58,5	57,47	3,8	1,5	2,3	1,8	2,
Summe	558,1	549,1	549,6	552,27	51,6	—4,5	56,1	5,8	33.
21	59,5	60,4	60,5	60,13	6,0	1,1	4,9	2,2	4.
22	60,1	59,3	59,3	59,56	4,1	0,9	3,2	1,6	3.
23	58,3	57,3	59,1	58,23	4,5	—0,5	5,0	0,0	4.
24	59,3	58,7	57,2	58,4	1,9	—1,0	2,9	—0,2	0.
25	54,2	51,1	49,6	51,63	1,8	—2,5	4,3	—1,4	1.
26	49,3	50,3	51,8	50,46	4,0	—1,0	5,0	0,0	3,
27	52,2	51,7	51,2	51,7	7,3	—0,5	7,8	0,0	5.
28	50,9	52,0	52,7	51,86	4,2	—1,0	5,2	—0,8	2,
29	54,4	56,5	58,6	56,5	3,0	—3,0	6,0	—2,6	1.
30	60,3	61,6	61,8	61,23	1,5	—3,6	5,1	—1,6	1,
31	62,3	62,6	63,4	62,76	4,9	—0,7	5,6	0,2	4.
Summe	620,8	621,5	625,2	622,3	43,2	—11,8	55,0	—2,6	32.
Monats-Summe	1777,3	1775,4	1785,9	1779,4	103,4	—57,7	161,1	—29,2	67,
Monatsmittel	757,98	757,27	757,6	757·4	3,3	—1,9	5,2	—0,94	2.

emperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit				Bewölkung 0—10	
	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel	7a	2p
.9	- 3,1	3,1	3,6	3,4	3,37	95	99	94	93	10¹	10¹ ✳
,4	- 4,4	3,0	3.5	3,1	3,2	98	**100**	95	97,7	10¹	10¹
,0	—3,85	2,8	3,6	2.8	3,07	93	94	82	89,7	10¹	2¹
.2	- 4,1	**2,6**	3,0	3,4	3,0	93	87	96	92	10¹	10¹
,0	—1,1	3,0	4,4	3,5	3,63	89	87	82	86	5¹	3¹
,4	0,0	3,2	4,3	4,5	4,0	83	84	94	87	0	10¹
,2	−0,25	4,0	5,1	3,7	4,27	96	91	88	91,7	10¹	0
,2	−1,1	3,1	4.5	4,0	3,87	91	85	94	90	0 ≡ ⌴	0
,4	1,48	4,4	4,8	4.4	4,53	96	84	87	89	10¹ ≡	10¹
.8	0,18	4.2	4,2	4,0	4,13	87	82	92	87	10¹	10¹
.9	− 16,25	33,4	41,0	36,8	37,07	921	884	904	903	75	65
,6	1,1	3,2	4.5	4,2	3,97	76	73	89	79,3	0 ≡ ⌴	0 ≡
.2	3,75	4,4	6,2	5,5	5,37	96	84	89	89,7	10¹ ≡	10¹ ≡
,0	2,25	4,4	3,7	3,4	3,83	89	62	64	71,7	0	7¹
,4	—0,35	3,1	3,9	3.0	3,33	70	75	72	72,3	0	0
,1	1,82	4.0	5,2	5,5	4.9	94	96	96	95,3	10¹ ≡	10¹ ●
,0	1,8	5,5	5.0	4,5	5,0	93	96	90	93,0	10¹ ≡	10¹ ●
,4	1,2	4,4	4,0	4,6	4.33	92	67	96	85.0	8¹	10¹
,4	4,5	4,8	6.0	**7,0**	5,93	96	98	98	97,3	10¹ ≡	10¹ ≡ ●
,8	2,58	4,7	5.2	5,8	5.23	98	96	97	97,0	10¹ ≡	10¹ ≡
,4	2,85	4,7	5,2	5,2	5,03	90	93	90	91,0	10¹ ≡	10¹ ●
.5	21,5	43,2	48,9	48,7	46,93	894	840	881	871,7	68	77
1	2,7	4,6	5,2	4,8	4,87	85	84	89	86	0	0
8	2,25	3,7	4,0	3,9	3,87	73	67	75	71.7	0	0
4	1,72	3,1	3,3	3,7	3,37	78	53	72	67,7	1¹	7¹
0	0,18	3,2	4,1	4,2	3,83	70	82	90	80,7	2¹	9¹
2	—0,2	3,3	3,5	3,8	3,53	80	70	85	78,3	2¹	9¹
8	1,3	3,9	3,1	4,1	3,7	85	52	85	74	9⁰	8¹
8	2,35	3,6	3,9	4,9	4,23	85	57	93	78,3	9¹	9¹
0	0,52	4,2	4,5	4,2	4,3	98	79	90	89,0	8 ≡	8¹
0	−1,4	3,8	4,0	3,3	3,7	**100**	80	62	80,7	10¹ ≡	10¹
4	—0,25	3,9	3,7	4,1	3,9	96	72	92	86,7	10¹ — ⌴	9⁰
1	1,0	4,0	4,6	4,6	4,4	85	75	**100**	86,7	6⁰	7¹
2	10,2	41.6	43,9	45,6	43,7	935	771	933	879,7	57	76
8h	15,4	118,2	133,8	131,1	127,7	2750	2195	2718	2651,4	200	218
,4	0,5	3,8	4,3	4,23	4,12	88,7	80,5	87,7	85,6	6,45	7,03

Datum	Bewölkung 0—10		Zug der Cirri aus		Wind Richtung und Stärke 0—12			Niede schla
	9 p	Tages-mittel	7a	2 p	7a	2 p	9 p	Höh 7a
1	10¹	10,0	—	—	N7	N7	N8	0,2
2	0	6,7	—	—	N6	N4	N3	0,(
3	0	4,0	—	—	N4	N5	N3	0,3
4	8¹	9,3	—	—	N4	N4	N2	1,1
5	2¹	3,3	—	—	N3	N3	N2	1,2
6	10¹	6,7	—	—	WSW3	W3	SW3	—
7	0	3,3	—	—	N3	NW2	NW3	—
8	1⁰ ⊖	0,3	—	—	C	NW2	SW2	—
9	10¹	10,0	—	—	WSW3	W3	W2	0,1
10	0	6,7	—	—	W1	WSW1	W2	0,3
Summe	41	60,3			34	34	30	3,2
11	0	0,0	—	—	C	NE2	N2	—
12	10¹	10,0	—	—	C	C	C	—
13	5¹	4,0	—	—	WNW5	W6	W5	—
14	0	0,0	—	—	N5	N4	NW4	—
15	10¹	10,0	—	—	SW4	SW3	SW4	—
16	9¹	9,7	—	—	SSW4	W3	W5	4,(
17	10¹ ✳	9,3	—	—	SW4	SSW4	W3	0,9
18	10¹ ◍	10,0	—	—	E4	E3	SW3	2,-
19	10¹	10,0	—	—	W1	E1	E3	11,8
20	10¹	10,0	—	—	E3	E3	E3	0,8
Summe	74	73,0			30	29	32	19,(
21	0	0,0	—	—	E1	E4	E3	0,4
22	0	0,0	—	—	E4	E4	E5	—
23	0	2,7	—	—	E6	E6	E6	—
24	2¹	4,3	—	—	E5	E5	E4	—
25	0	3,7	—	—	NE1	NE1	NE1	—
26	8¹	8,3	—	—	S2	S3	C	—
27	6¹	8,0	—	—	ESE2	S2	S2	—
28	0	5,3	—	—	SSW2	C	C	0,8
29	10²	10,0	—	—	NNW1	N2	E3	—
30	7⁰	8,7	—	—	NNE2	NE3	N1	0,-
31	0⁰	4,3	—	—	N5	NNW5	N4	—
Summe	33	55,3	—	—	31	35	29	1,8
Monats-Summe	148	188,6	—	—	95	98	91	24,-
Monatsmittel	4,45	6,08	—	—	3,06	3,2	2,9	

Niederschlag	Höhe der Schneedecke in cm 7a	Gewitter und Wetterleuchten
Form und Zeit		
II ✳0, schwache ✳0schauer a u. p	—	—
✳0 a u. p	—	—
✳p	1	—
✳n u. p	1	—
	1	—
✳p	1	—
	—	—
I ≡0 ⌴	—	—
I ≡0, ✳n u. a, ◍p	—	—
	—	—
	4	
I ≡0 ⌴, II ≡0	—	—
I ≡1, II ≡0	—	—
	—	—
	—	—
I —0, II ◍0, ◍0schauer a u. p	—	—
I —0, II ◍0, ◍n, ◍0schauer a u. p, △0schauer 1^{30}—1^{55} p	—	—
III ✳0, ✳0 u. ✳1 von 6p bis nach 9p	—	—
I —0, II ≡0 ◍0, III ◍1, ✳ u. ◍n, ◍0 u. ◍1 den ganzen	—	—
I ≡0, II ≡0, ✳ u. ◍n u. a [Tag	—	—
II ◍0, ◍n, ◍0schauer a u. p	—	—
	—	
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
	—	—
I ≡0	—	—
I ≡0	—	—
I ≡0 ⌴	—	—
	—	—
	—	—
	4	—
	—	—

Datum	Niederschlags-Höhe			Wild's Stärketafel (m. pro sec.)				Bemerkungen.
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	Tages-mittel	
1	—	0,0	0,0	10	10	12	—	
2	—	0,1	0,2	9	6	5	—	
3	—	—	0,7	6	8	3	—	
4	0,4	—	1,2	6	6	2	—	
5	—	—	—	4	4	2	—	Bewölkung sehr schnell wechsel
6	—	—	0,0	4	4	4	—	
7	—	—	—	4	2	4	—	
8	—	—	—	0	3	2	—	III ⊖
9	0,1	0,3	0,0	4	4	2	—	
10	—	—	—	1	1	2	—	
Se.	0,5	0,4	2,1	48	48	38	—	
11	—	—	—	0	2	2	—	
12	—	—	—	0	0	0	—	
13	—	—	—	9	9	8	—	6p Ci aus N.
14	—	—	—	9	6	6	—	
15	—	0,3	3,2	6	4	6	—	
16	0,5	0,6	0,3	7	4	7	—	
17	—	—	1,3	6	6	5	—	
18	1,1	2,0	4,9	6	5	5	—	
19	4,6	0,6	—	1	1	3	—	
20	0,2	0,4	0,0	4	4	5	—	
Se.	6,4	3,9	9,7	48	41	47	—	
21	—	—	—	1	5	5	—	
22	—	—	—	6	6	7	—	
23	—	—	—	10	10	10	—	
24	—	—	—	8	7	6	—	
25	—	—	—	1	1	1	—	
26	—	—	—	2	4	0	—	
27	—	—	0,8	2	2	2	—	
28	—	—	—	3	0	0	—	
29	—	—	0,1	0	2	4	—	
30	—	—	—	2	6	2	—	
31	—	—	—	9	10	6	—	
Se.	0,0	0,0	0,9	44	53	43	—	
M.-S.	7,1	4,3	12,7	140	142	128	—	
M.-M.	×	×	×	4,5	4,6	4,1	—	

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
iftdruck	770,8	10.	741,3	16.	29,5
ifttemperatur	9,0	12.	−6,4	4.	15,4
osolute Feuchtigkeit	7,0	18.	2,6	4.	4,4
elative Feuchtigkeit	100	2. 29. 31.	52	26.	48
össte tägliche Niederschlagshöhe			11,5 am 19.		
hl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)			5		
- trüben Tage (über 8,0 im Mittel)			13		
- Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)			1		
- Eistage (Maximum unter 0°)			4		
- Frosttage (Minimum unter 0°)			24		
- Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)			0		

Zahl der Tage mit:	
ndestens 1,0 mm Niederschlag	5
hr als 0,2 mm Niederschlag	11
ndestens 0,1 mm Niederschlag	14
gen ● (ohne untere Grenze)	6
hnee ✳ - - -	9
gel ▲ - - -	0
aupeln △ - - -	1
if ⌴ - - -	3
bel ≡ (Stärke 1 und 2)	0
wittern (K T)	0
etterleuchten ↯	0
hneedecke ✳	4

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	8	7,5	7	22,5
NE	1,5	3	1	5,5
E	6	7	7	20
SE	0,5	0	0	0,5
S	2	2,5	1	5,5
SW	4	2	4	10
W	5	4,5	7	16,5
NW	1	2,5	1	4,5
Still	3	2	3	8
Summe	31,0	31,0	31,0	93,0

Pentaden-Uebersicht.

ntade	Luftdruck		Lufttemperatur		Bewölkung		Niederschlag
	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe	Mittel	Summe
1te	290,83	758,17	−13,45	−2,69	30,0	6,0	2,6
2te	328,87	765,77	1,4	0,28	20,3	4,1	0,4
3te	275,87	755,17	9,28	1,86	33,7	6,7	4,0
4te	267,73	753,55	13,82	2,76	39,3	7,9	16,0
5te	278,28	755,66	5,25	1,05	19,0	3,8	—
6te	284,05	756,81	2,22	0,44	36,3	7,26	0,9
7te							

Nachschrift.

Erfreulicher Weise kann dem Berichte, welcher den Tabellen vorangeschickt wurde, nachträglich noch hinzugefügt werden, dass während des Druckes die Verbesserungen in der Aufstellung der Station thatsächlich schon in Angriff genommen worden sind.

Richarz.

Das Verzeichnis der eingegangenen Schriften wird erst im nächsten Hefte mitgetheilt werden.

Druck von F. W. Kunike in Greifswald.

Fig. 1.

Fig. 2.

1. Meteoreisen von Kokstad im Wiener Museum.
2. Meteoreisen von Matatiela bei Kokstad im Museum zu Capstadt.

Fig. 1.

Meteoreisen von Bethanien (Grossnamaland).

Fig. 1 nat. Gr.; Fig. 2 3/4 nat. Gr.

Fig. 1.

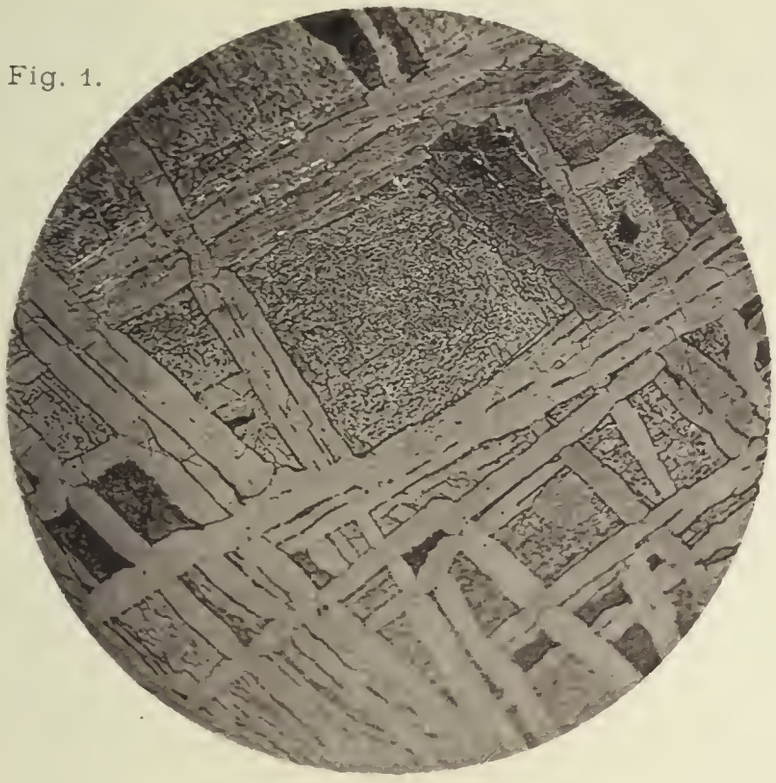
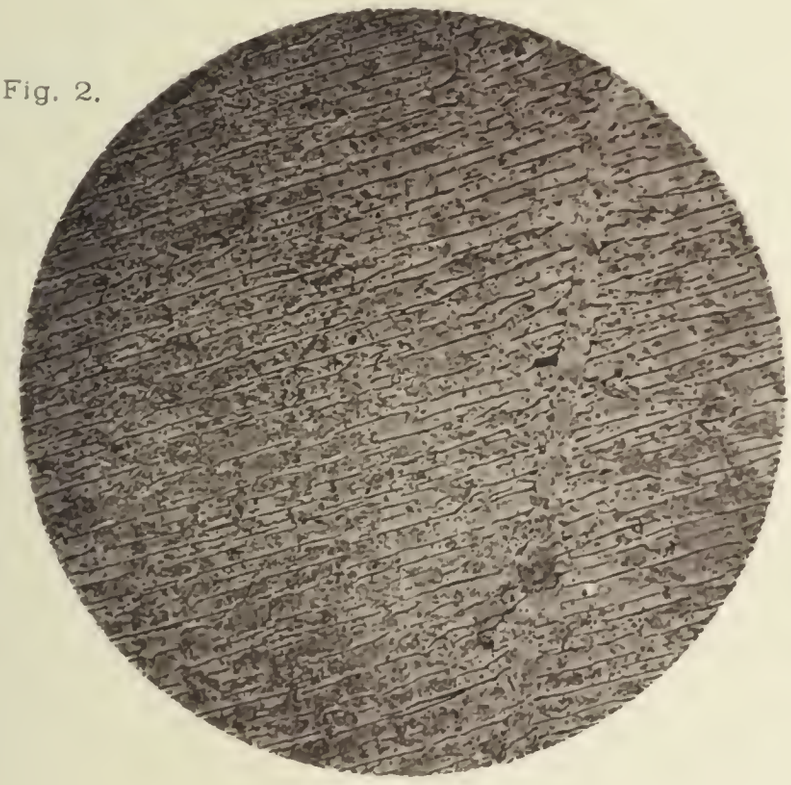


Fig. 2.



Meteoreisen von Bethanien (Grossnamaland).

Vergr. 6½.

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neu-Vorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Drei u. Dreissigster Jahrgang.

1901.

BERLIN 1902.
R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung
Hermann Heyfelder,
Schönebergerstrasse 26.

JAN 19 1903

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mittheilungen:

Verzeichniss der Mitglieder im Jahre 1901 V

Rechnungsabschluss für das Jahr 1901 VIII

Sitzungsberichte IX

Verzeichniss der in den Jahren 1900 und 1901 eingegangenen Schriften XIX

Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen:

F. Richarz u. O. Krigar-Menzel, Bemerkungen zu dem auf dem internationalen Physiker-Congress zu Paris von Herrn C. V. Boys über die Gravitationskonstante und die mittlere Dichtigkeit erstatteten Bericht . . 1

O. Berg u. R. Knauthe. Über den Einfluss der Elektricität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer 8

W. Starck, Entgegnung 18

E. Cohen, Das Meteoreisen von Surprise Springs Bagdad, San Bernandino Co., Süd-Californiens 29

Bernh. Solger, Bemerkungen zu einem Fall von schiefer Gesichtsspalte beim Schaf 34

Herm. Zschacke, Ein Beitrag zur Moosflora des Darsses . 58

W. Deecke, Neue Materialien zur Geologie von Pommern . 65

Rud. Rosemann, Die Gefrierpunktsbestimmung und ihre Bedeutung für die Biologie 132

E. Cohen, Das Meteoreisen von N'Goureyma unweit Djenne, Provinz Macina, Sudan 145

Anhang, die Ablesungen der meteorologischen Station Greifswald vom 1. April bis 31. Dez. 1900.

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1901.

Ehrenmitglied:

Herr Prof. Dr. Richarz in Marburg.

Mitglieder:

Greifswald: Herr Abel, Buchdruckereibesitzer.
„ Dr. Auwers, Professor.
„ Dr. Anselmino, Assistent am chem. Inst.
„ Dr. Ballowitz, Professor.
„ Dr. Berg, Assistent am phys. Inst.
„ Biel, H. Kaufmann.
„ Dr. Bier, Professor.
„ Bischof, Lehrer.
„ Bode, Oberlehrer u. Professor.
„ Dr. Bonnet, Professor.
„ Burow, Ingenieur.
„ Dr. Busse, Professor.
„ Dr. Cohen, Professor.
„ Dr. Credner, Professor.
„ Dr. Deecke, Professor.
„ Dr. Goeze, Königl. Garten-Inspektor.
„ Graul, Rektor u. Stadtschulinspektor.
„ Dr. Grawitz, Professor
„ Harder, Superintendent.
„ Haupt, Apothekenbesitzer.
„ Dr. Hildebrand, Assist. am Miner. Inst.
„ Dr. Hoffmann, Professor.
„ Hollnagel, Lehrer.
„ Dr. Holtz, Professor.

Greifswald: Herr Holtz, L., Assist. a. Botan. Univers.-Museum.
„ Dr. Idler.
„ Jahnke, Lehrer.
„ Dr. Jung, Privatdocent.
„ Kettner, Rathsherr.
„ Dr. Koenig, Professor.
„ Krause, Oberlehrer.
„ Dr. Krehl, Professor.
„ Kuhlo, Postdirektor.
„ Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Loeffler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Martin, Professor.
„ Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
„ Dr. Möller, Professor.
„ Dr. Mosler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Müller, Professor.
„ Ollmann, Justizrath und Notar.
„ Dr. Peiper, Professor.
„ Dr. Pietschmann, Professor, Direktor der Universitäts-Bibliothek.
„ Plötz, Schlossermeister.
„ Dr. Polano, Assistenzarzt.
„ Dr. Posner, Privatdocent.
„ Dr. Rehmke, Professor.
„ Dr. Rosemann, Professor.
„ Dr. Schmidt, Assistenzarzt.
„ Schorler, Kaufmann.
„ Schünemann, Oberlehrer.
„ Dr. Schütt, Professor.
„ Dr. Schulz, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Schultze, Bürgermeister.
„ Dr. Schwanert, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Seeck, Professor.
„ Dr. Semmler, Professor.
„ Dr. Solger, Professor.
„ Stechert, Redakteur.
„ Dr. Stempell, Privatdocent.
„ Dr. Strübing, Professor.

Greifswald: Herr Dr. Study, Professor.
„ Dr. Thomé, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Triepel, Privatdocent.
„ Dr. Uhlenhut, Stabsarzt.
„ Wagner, Königl. Forstmeister.
„ Dr. Weismann, Professor.
„ Dr. Weitzel, Oberlehrer u. Professor.
„ Wittig, Mechaniker.
„ Dr. Zibell, Assistenzarzt.

Gützkow-Wieck: Herr Dr. v. Lepel, Rittergutsbesitzer.

Stettin: Herr Dr. Winkelmann, Professor.

Vorstand für 1901.

Geh. Medicinal-Rath Professor Dr. Schulz, Vorsitzender.
Dr. Hildebrand, Schriftführer.
Königl. Garten-Inspektor Dr. Goeze, Kassenführer.
Dr. Berg, Bibliothekar.
Professor Bode, Redakteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1901.

Einnahmen.

1.	Beiträge	345,00 M.
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	900,00 -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift . .	43,40 -
4.	Kassenbestand von 1900	324,77 -
5.	Zinsen	9,76 -
6.	Verkauf von Bücherregalen u. Pappkästen . .	20,00 -
		1642,93 M.

Ausgaben.

1.	Herstellung der Vereinsschrift für 1900 . . .	926,89 M.
2.	An den Buchbinder	60,00 -
3.	Dem Vereinsdiener	30,00 -
4.	Anzeigen	27,80 -
5.	Austragen der Einladungen zu den Vereinssitzungen	14,00 -
6.	Gratifikation	10,00 -
7.	Auf die Sparkasse	9,56 -
8.	Andere Ausgaben	2,00 -
		1080,25 M.

Einnahmen	1642,93 M.
Ausgaben	1080,25 -
Kassenbestand	562,68 M.

Von diesem Kassenbestand ist noch die Vereinsschrift für 1901 zu bezahlen.

III. Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 9. Januar 1901.

Nachdem der Vorsitzende des Vereins, Herr Geheimrath Schulz, die Sitzung mit einem Neujahrsglückwunsch eröffnet hatte, berichtete Herr Professor Dr. F. W. Semmler über die synthetische Darstellung der Riechstoffe im XIX. Jahrhundert; sowohl die wissenschaftliche Chemie als auch die technische Verwerthung derselben hat diesen Theil ganz bedeutend im verflossenen Zeitabschnitt gefördert. Mit der Synthese der ersten organischen Verbindung im Jahre 1828 war die Annahme, dass nur der Organismus und zwar in ihm eine besondere Lebenskraft eine derartige Verbindung hervorbringen könnte, endgiltig beseitigt worden. Synthese an Synthese reihte sich in der organischen Chemie, aber erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts gelang es, grössere Erfolge auf dem Gebiete der Riechstoffe zu erzielen. Besonders ist hervorzuheben die künstliche Darstellung von Vanillin aus Nelkenöl, Heliotropin aus Safrol, Cumarin — das Aroma des Waldmeisters — auf verschiedenen Wegen. Während alle diese Körper der Benzolklasse angehören, werden in den letzten 15 Jahren Riechstoffe synthetisirt, welche der Methanreihe und den cyclischen, hydrirten Derivaten angehören. In schneller Aufeinanderfolge wurden das Citronenöl, Bergamottöl, Lavendelöl, Rosenöl dargestellt; hieran schliesst sich die Synthese des Veilchenaromas, des Jonons. Ganz am Schluss des Jahrhunderts wurde dann die Entdeckung gemacht, dass sich im Orangenblüthenöl, Jasminöl und im Zibeth stickstoffhaltige Körper befinden, welche wesentlich zum Aroma der betreffenden Öle beitragen. Ein grosser Theil der erwähnten Synthesen wurden an hiesiger Universität ausgeführt; am Schluss sprach der Vortragende den Wunsch aus, dass auch im gegenwärtigen Jahrhundert die deutschen Universitäten wie bisher an der Spitze der chemischen Wissenschaft der ganzen Welt stehen möchten.

Herr Geheimrath Schulz zeigte darauf, dass die lösliche Modification der Kieselsäure nicht allein ein Bestandtheil der Pflanzen sei, z. B. der Gramineen und der Equisetumarten (die Asche der letzteren enthält gegen 80% Kieselsäure),

sondern dass auch das Bindegewebe der Thiere, zwar in sehr geringer Menge, aber konstant die lösliche Kieselsäure enthalte.

Sitzung vom 6. Februar.

Herr Professor König berichtete über die von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Professor Müller vorgenommene Kassenrevision. Auf Antrag der Revisoren, welche alles in Ordnung gefunden haben, wird dem Kassenführer, Herrn Dr. Goeze Decharge ertheilt.

Herr Dr. Berg beginnt mit einem Ueberblick über die Geschichte der Entdeckung der elektrischen Leuchterscheinungen. Darauf werden einige Geisslersche und Hittorfsche Entladungsröhren demonstriert. Eine befriedigende Erklärung der elektrischen Entladungserscheinungen im allgemeinen besitzen wir noch nicht; jedoch existiert eine ziemlich allgemein anerkannte Theorie der Kathodenstrahlen. Aus derselben folgt die Existenz von materiellen Partikelchen, die etwa 1000 mal kleiner sind als chemische Atome. Dieselbe folgt auch aus Theorie und Versuchen über die Leitung der Elektrizität in Gasen unter gewöhnlichem Druck. Es wird eine Reihe von Versuchen, die in dies Gebiet fallen, vorgeführt. Herr Professor Deecke legte den fossilen präparirten Schädel eines amerikanischen Säugethiers (Oreodon) vor und besprach kurz diese Thiergruppe, welche im mittleren Tertiär des amerikanischen Westens in zahlreichen Ueberresten gefunden werden ist. Dann zeigte er eine geologische Karte des Vesuv im Maassstabe 1 : 10000, auf der sich die über die Flanken des Berges ergossenen Ströme ganz besonders klar und deutlich abheben.

Sitzung vom 1. Mai 1901.

Nachdem Herr Geheimrath Schulz die Sitzung eröffnet hatte, theilte er mit, dass Herr Professor Richarz Greifswald verlassen habe, und dass Herr Professor König in derselben liebenswürdigen Weise dem Verein den physikalischen Hörsaal zu den Sitzungen zur Verfügung gestellt habe. Der Antrag, Herrn Professor Richarz in Anbetracht seiner Verdienste um den Verein zum Ehrenmitgliede zu ernennen, wird einstimmig angenommen. Sodann berichtet der Vorsitzende, dass der Herr Minister zur Herausgabe der Vereins-

schrift einen einmaligen erhöhten Beitrag gewährt habe. Seiner Excellenz ist der Verein durch diese Zuwendung zu ganz besonderem Danke verpflichtet, da anders die Veröffentlichung der in diesem Bande enthaltenen meteorologischen Beiträge nicht möglich geworden wäre.

Prof. Cohen zeigte eine 16 Kilo schwere Platte von einem Meteoreisen vor, welche aus einem aus Grossnamaland stammenden Eisenblock von ca. 165 Kilo Gewicht geschnitten ist. Ferner erläuterte er das Modell eines am 15. Juni vor. Jahres im Sudan gefallenen Eisenmeteoriten von ungewöhnlich bizarrer Form und bespricht die randlichen Veränderungszonen, aus welchen man ersehen kann, wie weit die Erhitzung beim Passiren der Atmosphäre in das Innere der Eisenmeteoriten eingedrungen ist. Die Breite der Zone stehe im umgekehrten Verhältniss zur Masse.

Herr Elbert demonstrirte eine Anzahl seltener Versteinerungen aus der Kreide Westfalens. Merkwürdige, schraubenartig aufgerollte, ca. 20 cm hohe und fast 2 m lange Gebilde aus dem Kalkmergel des Teutoburger Waldes werden von ihm als fossile Würmer erkannt. An ihnen sind noch deutliche Falten zu sehen, die einst die lederartige Haut bei der Aufrollung warf. Als Analogon für seine „Steinschrauben" (*Daemonhelix cretacea*, Elb.) zog er den Enteropneusten *Balanoglossus* heran, mit welchem jene auffällige Uebereinstimmungen aufweist, da sich Leber- und Branchiogenital-Region am *Daemonhelix* vermuthen lassen. Der *Balanoglossus*, der den dunklen, humosen Schlamm frisst, füllt seine durch Ausscheidung eines die Erdtheilchen verkittenden Sekretes gebildeten Röhren mit hellgefärbten Fäces aus. Das Material, aus dem der *Daemonhelix* besteht, ist weisslicher Kalkstein, während das der Umgebung ein dunkler, bitumenreicher Mergel ist, und beide Gesteine durch eine dünne Lehmschicht getrennt sind. Der Mergel mit *Daemonhelix* entspricht einem thonig-kalkigen Schlammgrunde, der in einer Meerestiefe von 400 Mtr. lag, was dem Auftreten des *Balanoglossus* nicht widerstreitet. Wenn nun auch nicht ein Enteropneuste vorliegen sollte, so kann es sich doch nur um einen ihm verwandten Wurm handeln.

Sodann legt Herr Elbert eine Reihe schöner Seeigel vor, die alle aus dem oberturonen Plänerkalke des Teutoburger

Waldes stammen. Er bemerkt, dass er von den Holasteriden und Spatangiden dieser Schichten eine Entwickelungsreihe aufgestellt habe und verweist auf seine Arbeit, in der er die allmähliche Umwandlung des *Holaster planus* Mant. in *Holasteropsis Credneriana* Elb. und *Ananchytes*, sowie des *Micraster breviporus* Ag. in M. *cor anguinum* Ag. nachgewiesen habe.

Ausserdem wurden zwei riesige Ammoniten gezeigt, welche als die grössten Exemplare dieser Art bezeichnet werden. Das eine Stück (*Amm. robustus* Schlü.) aus dem Ober-Senon des Münsterschen Kreidebeckens misst im Durchmesser 60 cm.

Herr Geheimrath Schultz berichtet darüber, was der Canonicus von Regensburg Conrad von Meggenberg, in seinem „Buch der Natur" über die Pest, genannt der schwarze Tod, niedergelegt hat.

Sitzung vom 5. Juni 1901.

Nachdem der Vorsitzende des Vereins Herr Geh. Rath Schulz die Sitzung eröffnet hatte, verliest er ein Dankschreiben von Prof. Richarz in Marburg für die Ernennung zum Ehrenmitgliede.

Herr Uhlenhuth redet über den Nachweis von Eiereiweis und die Unterscheidung der verschiedenen Blutarten auf biologischem Wege. Die Untersuchungen des Vortragenden basieren auf der Lehre von der künstlichen Immunität. Allgemein bekannt sind die schönen Erfolge, welche Behrings Diphtherieheilserum gezeitigt hat. Dieses Serum stammt aus dem Blute von Pferden, welche in steigenden Dosen mit dem Gifte des Loefflerschen Diphtheriebacillus vorbehandelt sind. Der Thierkörper antwortet in diesem Falle auf die Einspritzung des Diphtheriegiftes mit der Bildung von specifischen Gegengiften, welche im Stande sind, die Gifte zu neutralisieren. Aehnliche specifische Antikörper bildet der Thierkörper nach Einspritzung von Tetanus-, Schlangen- und Aalgift. Auch nach Einverleibung von Typhus-, Pest- und Cholerabacillen treten specifische Stoffe sog. Agglutine und Bacteriolisine in dem Serum so vorbehandelter Thiere auf. Diese auf dem Gebiete der Immunität für die Bacterien und ihre Stoffwechselprodukte gefundenen Thatsachen haben nun ihre Analoga auf einem ähnlichen Gebiete, wie die neuesten

Forschungen beweisen. Bordet fand nach Einspritzung von Blutkörperchen agglutinierende und haemolytische Stoffe diesen Blutkörperchen gegenüber in dem Serum damit vorbehandelter Thiere. Auch nach Injectionen von Flimmerepithelien, Leucocyten, Spermatozoen, Nierenepithelien sind ähnliche Antikörper in dem Serum der betr. Thiere nachgewiesen, ebenso nach Injectionen von Labferment, Trypsin und Kuhmilch. In dem letzteren Falle werden Antikörper erzeugt, welche das Casein der Kuhmilch ausfällen. Uhlenhuth gelang es nun nach Einspritzen von Eier-Eiweisslösung bei Kaninchen specifische Antikörper zu erzeugen. Er spritzte Kaninchen alle 5—6 Tage Hühnereiweisslösung in die Bauchhöhle ein und constatirte nach 6 derartigen Injectionen, dass das Serum dieser Thiere beim Zusatz zu einer Hühnereiweisslösung einen starken Niederschlag hervorrief. Noch in einer Verdünnung der Eiweisslösung von 1 : 100000 war die Reaction positiv, während die chemischen Eiweissreagentien in einer Verdünnung über 1 : 1000 nicht mehr zum Nachweis ausreichten. In Eiweissstoffen anderer Herkunft, so in Nutrose, Somatose, Nährstoff Heyden, Pferde-, Rinder und Hammelserum, auch in Serumalbumin-Präparaten war die Reaktion negativ, wohl aber war sie positiv in allen Eieralbuminpraeparaten. Diese für Eier-Eiweiss specifische Reaction benutzte U. nun, um festzustellen, ob in den verschiedenen Vogeleiern auch verschiedene Eiweissstoffe vorhanden seien. Er fand, dass in Hühner-, Tauben-, Gänse-, Enten-, Möwen-, Kiebitz- und Perlhuhn-Eiern die Eiweissstoffe zum Theil wohl verschieden, aber doch auch in allen diesen Eiern dieselben Eiweisskörper in wechselnden Mengen vorhanden sind. Auch im Blute dieser Vögel finden sich zum Theil dieselben Eiweisskörper wie in den Eiern. Bei den Studien über diese interessante Frage machte U. eine wichtige Beobachtung. Er hatte ein Kaninchen längere Zeit mit defibriniertem Hühnerblut intraperitoneal eingespritzt. Als er das Serum dieses Thieres prüfte, zeigte es sich, dass dasselbe in einer stark verdünnten, mit Wasser lackfarben gemachten Hühnerblutlösung einen starken Niederschlag hervorrief, nicht aber in einer Pferde-, Rinder- und Hammelblutlösung. Diese Beobachtung führte Uhlenhuth dazu, mit Hilfe dieser Methode die verschiedenen

Blutarten zu differenziren, indem ihn dabei der Gedanke leitete, die forensisch sehr wichtige Frage nach der Unterscheidung des Menschenblutes von anderen Blutarten zu beantworten, eine Aufgabe, die bis jetzt noch nicht gelöst war. Es stellte sich bei den diesbezüglichen Untersuchungen in der That heraus, dass dies ohne Weiteres gelingt. Dabei ergaben sich zunächst sehr interessante Thatsachen. Man kann nämlich die Verwandschaft gewisser Thiere durch die Blutreaktion im Reagensglase demonstriren. Das Serum eines mit Pferdeblut vorbehandelten Kaninchens giebt einen Niederschlag in einer Pferde- und Eselblutlösung. Ein mit Schafblut vorbehandeltes Kaninchen liefert ein Serum, welches in Schaf-, Ziegen- und auch in Rinderblutlösung einen Niederschlag hervorruft. Damit ist die Verwandtschaft des Pferdes und Esels, sowie die Verwandtschaft des Schafes, der Ziege und des Rindes bewiesen. Ein mit Menschenblut vorbehandeltes Kaninchen liefert ein Serum, welches nur in Menschenblutlösung einen Niederschlag erzeugte, niemals in den Blutlösungen anderer Thiere, mit Ausnahme der Affenblutlösung. Es spricht diese Thatsache schlagend für die Darwinsche Theorie, forensich hat sie aber keine Bedeutung. Für die forensische Verwerthbarkeit seiner Methode war ausschlaggebend die Beobachtung, dass auch in sehr lange Jahre angetrocknet gewesenen Blutproben die Reaction noch schön positiv ausfiel. Es standen ihm bis zu 12 Jahre angetrocknet gewesene Blutproben zur Verfügung. Dieselben wurden in physiologischer Kochsalzlösung aufgelöst. Die Reaction gelang auch noch in mehrere Monate lang gefaultem Blut. Solches Blut wird nach Verdünnung mit physiologischer Kochsalzlösung behufs Anstellung der Reaction durch ein Kieselguhrfilter filtrirt, um es absolut klar zu machen. Ebenso sicher gelang der Nachweis des Menschenblutes in mit Seife hergestellten Blutwaschwässern, in langer Zeit in Schnee gefroren gewesenen Blutspuren u. s. w. — U. zeigt zum Schluss verschiedene ihm von Herrn Prof. Beumer und Herrn Ersten Staatsanwalt übergebene blutbefleckte corpora delicti aus den Jahren 1889, 1896, 1897, 1898 und 1900. In allen diesen Fällen konnte er die Blutart sicher diagnosticiren. Zum Beweise führt der Vortragende seine Reaction vor. Er nahm

blutdurchtränkten Sand — von einem im Jahre 1896 verübten Mord herrührend — schwemmte ihn in einem Röhrchen mit physiol. Kochsalzlösung auf, und liess dasselbe zwischen 11 andere mit den verschiedensten Blut-Lösungen gefüllte, Röhrchen stellen. Er setzte nun zu jedem Röhrchen 5 Tropfen seines Serums und sofort trat in dem Menschenblut enthaltenden Gläschen ein starker Niederschlag auf, während die übrigen klar blieben. Damit ist die forensische Brauchbarkeit der Methode sicher bewiesen.

Dr. Gercke, Assistent am hygien. Institut, demonstrirt den durch Herrn Prof. Dr. Friedrich C. G. Müller, Brandenburg a. H. konstruirten „Tonar"-Apparat zur Bestimmung des Sauerstoffes im Wasser. Soll in einem Gewässer ein ungestörtes Fischleben erhalten bleiben, so darf abgesehen von vielen anderen wichtigen Momenten der Sauerstoffgehalt des Wassers nicht unter ein gewisses Mindestmass herabsinken. Städtische bezw. industrielle Abwässer, die in die öffentlichen Flussläufe eingeleitet werden, können eine hochgradige Verminderung des Sauerstoffes bewirken, dass den Fischen die Lebensluft entzogen wird, sie ersticken. Es ist daher für die Beurtheilung solcher verunreinigender Zuflüsse und des durch sie etwa bedingten Fischsterbens von Wichtigkeit, ausgedehnte Untersuchungen über den Gehalt des Wassers an Sauerstoff anstellen zu können. Während nun die bisher gebräuchlichen Methoden der Sauerstoffbestimmung im Wasser sehr zeitraubend und langwierig waren, gestattet der neue ausserordentlich handliche Apparat schnell hintereinander eine grössere Anzahl von Wasserproben mit hinreichender Genauigkeit auf ihren Gehalt an Sauerstoff zu untersuchen.

Sitzung vom 5. Juli 1901.

Nach Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten demonstrierte Herr Professor W. König einige neue Erfindungen auf physikalisch-technischem Gebiete. Zunächst die vielbesprochene Nernstlampe, die nach jahrelangen Vorbereitungen von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin seit Kurzem in einer bequemen und gefälligen Form in den Handel gebracht worden ist. Das vorgeführte Modell dieser Lampe brennt bei einer Spannung von 110 Volt mit einer Strom-

stärke von 0,9 Amp. und einer Helligkeit von 65 Hefner-Einheiten; sie ersetzt also 4 von unseren gewöhnlichen 16 kerzigen Glühlampen und verbraucht dafür nur halb soviel Energie wie jene. Allerdings ist die Lebensdauer der Nernstlampe nur etwa halb so gross, wie die der gewöhnlichen Glühlampen und der Preis der auswechselbaren Glühkörper ist wesentlich höher (2 Mk.) als der einer Glühlampe; gleichwohl berechnet sich für den Betrieb mit Nernstlampen bei gleicher Helligkeit eine Ersparniss von etwa 45 Prozent gegen den Betrieb mit gewöhnlichen Glühlampen. — Ferner führte der Vortragende das von dem dänischen Ingenieur Poulsen erfundene Telegraphon vor, von dem die Aktiengesellschaft Mix und Genest in Berlin ein Exemplar für den Vortrag in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt hatte. Der Apparat ist in seinen Grundgedanken ein Phonograph, bei dem aber die Schallschwingungen nicht mechanisch auf Staniol oder auf Wachs, sondern elektromagnetisch auf einem Stahldrahte fixiert werden. Die Schallschwingungen werden zunächst wie beim Telephonieren mit Hülfe eines Mikrophons in Stromschwankungen und diese in Inductionsströme umgesetzt. Letztere werden um einen kleinen Elektromagneten herumgeleitet, zwischen dessen Polen ein Stahldraht entlang gezogen wird. Dieser magnetisiert sich dabei den Stromschwankungen entsprechend in wechselnder Weise. Wird dann der Elektromagnet mit einem Telephon verbunden und derselbe Stahldraht noch einmal zwischen seinen Polen hindurch gezogen, so induciert er die gleichen Stromschwankungen die sich im Telephon wieder in Schallschwingungen umsetzen. Die Wiedergabe ist nicht sehr laut, aber entschieden vollkommener als bei den mechanischen Phonographen, bei denen die Reibungsgeräusche stets sehr stören. Da der Apparat auf der Verwendung von Mikrophon und Telephon beruht, so gewährt er weiter den unmittelbaren Vortheil, telephonisch geführte Gespräche mit ihm fixieren zu können; doch hat er den Nachtheil, dass der Draht um gute Wiedergabe zu erzielen, sehr schnell bewegt werden muss, sodass für längere Gespräche ausserordentlich grosse Drahtlängen erforderlich wären. — Der Vortragende führte endlich die sprechende Bogenlampe vor, die schon vor einigen Jahren von Dr. Simon

erfunden worden ist und neuerdings, nachdem sie vervollkommnet worden ist, viel von sich reden macht. Schallschwingungen werden mit Hülfe eines Mikrophons und einer Inductionsspule als Stromschwankungen auf den Stromkreis einer Gleichstrombogenlampe übertragen. Die glühende Luft des Lichtbogens wird durch diese Stromschwankungen periodisch erregt und sendet infolge dessen wieder Schallwellen aus. Bei richtiger Schaltung und möglichst grosser Länge des Lichtbogens giebt die Lampe den aufgenommenen Schall mit überraschender Stärke und Deutlichkeit wieder. Da mit diesen Tönen des Lichtbogens auch Schwankungen seiner Helligkeit verbunden sind, so kann man den Schall mit Hülfe dieses Lichtes auch auf grosse Entfernungen übertragen, indem man das Licht der Bogenlampe in der Entfernung auf einen lichtempfindlichen Apparat, z. B. auf eine Selenzelle fallen lässt (Lichttelephonie). Man kann endlich die Lichtschwankungen der Bogenlampe auf einem bewegten photographischen Filmbande fixieren und später mit Hülfe dieses wieder Lichtschwankungen hervorrufen, die man ihrerseits wieder hörbar machen kann. Man erhält so abermals eine neue Form des Phonographen, den Photophonographen von Ruhmer.

Sitzung vom 6. November 1901.

Der Vorsitzende Herr Geheimrath H. Schulz eröffnete die Sitzung und begrüsste die Anwesenden nach den Ferien.

Herr Prof. Deecke besprach an der Hand der neu erschienenen Wandtafeln von Prof. Andreae und Keller die Rekonstruktionen fossiler Thiere und zeigte, wie man durch vereinzelte günstige Funde in der Lage ist, sich von manchen der ausgestorbenen Arten und Gattungen ein im Grossen und Ganzen wohl zutreffendes Bild zu machen. Speciell wurden die auf den Tafeln dargestellten Thiere behandelt, nämlich die Steller'sche Seekuh, das Mammuth, der Riesenhirsch, die Ichthyosaurier, Plesiosaurier der Juraformation und die grossen Nashorneidechsen der oberen amerikanischen Kreide. Ein Vergleich mit älteren Rekonstruktionsversuchen zeigte, dass auch auf diesem Gebiete die letzten Jahrzehnte einen nicht unerheblichen Fortschritt bezeichnen.

Herr Prof. Cohen machte Mittheilungen über die Schlacken und bimssteinartigen Gebilde, welche man so häufig an den Nordseeküsten findet. Abgesehen von Feuerungsresten der Dampfer sind es vorzugsweise Kokshochöfenschlacken, welche höchst wahrscheinlich von Middlesborough an der englischen Ostküste stammen; daneben kommen auch mehrere Varietäten echter Bimssteine vor, deren Ursprungsgebiet z. Th. Island sein dürfte, z. Th. noch nicht sicher hat ermittelt werden können.

Herr Prof. Schulz sprach von den Bleikammern unter dem Dome von Bremen.

Sitzung vom 4. Dezember 1901.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den Vorsitzenden Herrn Geh. Rath Schulz schritt der Verein zur Wahl des Vorstandes für das Jahr 1902. Es wurde durch Akklamation derselbe Vorstand wieder gewählt, ebenso die bisherigen Rechnungsrevisoren.

Herr Prof. Müller sprach über die Verbreitungsmittel der Thiere, im besonderen über diejenigen der Bewohner unserer kleinen Süsswasserbecken. Diese Thiere haben widerstandsfähige Fortpflanzungskörper nöthig, einmal um Austrocknen, Kälte etc. zu überstehen, sodann um sich in neuen Wasserbecken ansiedeln zu können. Die Protozoen besitzen sogen. Dauercysten, zahlreiche Entomostraceen sehr widerstandsfähige Eier; beide können als Staub verweht werden. Die Eier der Schwämme und Moosthierchen sind nicht widerstandsfähig, dafür haben diese Formen derbwandige Dauerknospen. Die Cladoceren haben zweierlei Eier, sogen. Subitaneier und Dauereier, nur die zweite Form eignet sich zum Uebertragen. Die Milben heften sich als Larven Wasserinsekten an und werden von diesen verschleppt.

Herr Dr. Rosemann spricht über die Gefrierpunksbestimmung und ihre Bedeutung für die Biologie. (S. Heft 33 Seite 132).

Verzeichniss

der Akademieen, Vereine und Gesellschaften, mit denen der Verein im Schriften-Austausch steht, nebst Angabe der im Jahre 1900 u. 1901 eingegangenen Schriften.

I Deutschland.

Altenburg: Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Mittheilungen Bd. IX.

Augsburg: Naturhistorischer Verein. Ber. Bd. 34.

Bamberg: Naturforschende Gesellschaft. Bericht Bd. XVIII.

Bautzen: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".

Berlin: Deutsche Geologische Gesellschaft.
Zeitschrift Bd. 51, Heft 3 u. 4; Bd. 52; Bd. 53, Heft 1–3.

— Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. 1900; 1901, I—XXXVIII.

— Botanischer Verein der Prov. Brandenburg.
Verhandlungen 41 u. 42.

Bonn: Naturhistor. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens.
Verhandlungen Jahrg. 56, Heft 2. Jahrg. 57, Heft 1 u. 2. Sitzungsber. 1899, Heft 2. 1900, Heft 1 u. 2.

Braunschweig: Verein der Naturwissenschaften.
Jahresber. 8: 1891—93 u. 12, 1899—1901.

Bremen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen Bd. 16, Heft 3. Bd. 17, Heft 1, Bd. 15, Heft 3.

Cassel: Verein für Naturkunde.
Ber. 45 u. 46.

Chemnitz: Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Ber. 14.

Danzig: Naturforschende Gesellschaft.
Schriften. N. F. Bd. X, Heft 1, 2, 3.

Donaueschingen: Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar u. der angrenzenden Länder. Schriften. Heft 8, 9, 10.

Dresden: Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis".
Sitzungsber. und Abhandl. Jahrg. 1899, Heft 1 u. 2. Jahrg. 1900, Heft 1 u. 2; Jahrg. 1901, Heft 1.

Dürkheim: Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia".
Mitteil. 13; 14; 15; Festschr. z. 60j. Stiftungsf.

Düsseldorf: Naturwissenschaftlicher Verein.
Festschrift z. 70. Naturforscherversammlung.

Elberfeld: Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden: Naturforschende Gesellschaft.
Jahresber. 83; 84; 85.

Erlangen: Physikalisch-medizinische Societät.
Sitzungsber. Bd. 32, 1900.

Frankfurt a/M.: Physikalischer Verein.
Jahresber. 1897/98; 1898/99; 1899/1900. Klima v. Frankfurt; Göthes opt. Studien. (S.-A.)

— Senkenbergische Gesellschaft.
Ber. 1900 und 1901.

Frankfurt a/O.: Naturw. Verein f. d. Regierungsbez. Frankfurt.
Mittheil.: Helios Bd. 17 u. 18.

— Soc. litterarum. Jahrg. 13 u. 14.

Freiburg i. B.: Naturforschende Gesellschaft.
Ber. 11. Heft 2 u. 3.

Fulda: Verein für Naturkunde.

Gera: Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft.
Jahresber. 39—42. Festbericht 1900.

Gestemünde: Verein für Naturkunde an der Unterweser.
Jahrbuch 1900.

Giessen: Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

Görlitz: Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen, Band 23.

Göttingen: Königl. Gesellschaft der Wissenschaften.
Nachrichten Jahrg. 1899, Heft 2. 3; 1900. Heft 1—4; 1901. Heft 1.
Geschäftl. Mitteil. 1900, Heft 1 u. 2; 1901. H. 1.

Greifswald: Medicinischer Verein.

Güstrow: Verein der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg.
Archiv, Jahrg. 54, II; Jahrg. 55, I.

Halle: Naturforschende Gesellschaft.

— Kaiserl. Leop. Carol. Deutsche Akademie d. Naturforscher. Correspondenz-Blatt Bd. 35, Nr. 12; Bd. 36; Bd. 37.

Hamburg: Naturwissenschaftlicher Verein.
Verhandl. 3. Folge No. 7 u. 8; Abhandl., Bd. XVI.

— Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
Verhandl., Bd. X, 1899.

Hanau: Wetterauische Gesellschaft für Naturkunde.

Heidelberg: Naturhistorisch-medicinischer Verein.
Verhandl. N. F. Bd. 6, Heft 3—5.

Hof: Nordoberfränkischer Verein für Naturgeschichte und Landeskunde. Ber. I und II.

Hannover: Naturhistorische Gesellschaft. Jahresber. 44—49.

Kiel: Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Schriften, Bd. XII Heft 1.

Königsberg: Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften 40 und 41.

Krefeld: Verein für Naturkunde.

Landshut: Botanischer Verein. Ber. 16.

Leipzig: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsber. 26 u. 27.

Lübeck: Jahresberichte des Naturhistorischen Museums und der Geographischen Gesellschaft.
Mittheil. 2. Reihe, Heft 14 u. 15.

Lüneburg: Naturw. Verein für das Fürstenthum Lüneburg.
Jahreshefte, Bd. XV; Festschrift z. 50jähr. Bestehen.

Magdeburg: Naturwissenschaftlicher Verein. Ber. 1898—1900.

Mannheim: Verein für Naturkunde.

Marburg: Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. Sitzungsber. 1898—1900.
Schriften, Bd. 12, VII u. Bd, 13, III.

Metz: Société d'histoire naturelle du Département de la Moselle.
Bulletin Nr. 21.

München: Akademie der Wissenschaften.
Sitzungsber. der mathematisch-physikalischen Klasse. 1899, Heft 3; 1900; 1901; Inhaltsverzeichniss 86—99.

— Gesellschaft für Morphologie und Physiologie.
Sitzungsber. Bd. 16, Heft 1.

Münster: Westfälischer Verein für Wissenschaft und Kunst.
Jahresber. 27.
Offenbach: Verein für Naturkunde. Ber. 37—42.
Osnabrück: Naturwissenschaftlicher Verein.
Jahresber. Nr. 14.
Posen: Naturwissenschaftlicher Verein.
Botan. Abteil. 6. Jahrg. 3; 7. Jahrg. 1—3; 8. Jahrg. 1 u. 2.
Regensburg: Naturwissenschaftlicher Verein. Ber. VII.
Rostock: Verein der Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenbg.
Archiv 53, Heft 2; 54, Heft 1.
Sondershausen: Botanischer Verein „Irmischia" für das nördliche Thüringen.
Stettin: Ornithologischer Verein.
Zeitschrift 1900. Nr. 3—12; 1901. Nr. 1—12.
Stuttgart: Verein für Vaterländ. Naturkunde in Württemberg.
Jahresber. 56 u. 57.
— Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen u. Thüringen.
Zeitschrift, Bd. 72; 73; 74, Heft 1—4.
Strassburg i. E.: Gesellschaft z. Förderung d. Wissenschaften.
Monatsber. Bd. 33 u. 34.
Wernigerode: Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.
Wiesbaden: Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbücher 53 u. 54.
Würzburg: Physikalisch-medizinische Gesellschaft.
Sitzungsber. Jahrg. 1899 u. 1900, Nr. 1—5.
Zerbst: Naturwissenschaftlicher Verein.
Zwickau: Verein für Naturkunde.

II. Oesterreich-Ungarn.

Aussig: Naturwissenschaftlicher Verein.
Bistritz: Gewerbeschule in Bistritz in Siebenbürgen.
Ber. 25.
Brünn: Naturforschender Verein.
Verhandl. 37 u. 38.
Bericht der meteorologischen Commission 17 u. 18.
— Mährisch-schlesische Gesellschaft.
— Franzens Museum.
Graz: Verein der Aerzte in Steiermark.
Jahresber. 36 u. 37.

Innsbruck: Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein.
Jahresber. Nr. 23; 25; 26.

Leipa Böhm.: Nordböhmischer Excursions-Club.
Mittheil. Jahrg. 22, Heft 4; Jahrg. 23; 24.

Linz: Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.
Ber. 29 u. 30.

— Museum Franzisko Carolinum.
Jahresber. 58. u. 59.
Beiträge z. Landeskunde, 53. Lieferung.

Pest: Természetrajzi Füzetek.
Bd. 23 u. 24.

— Königl. Ungarischer naturforschender Verein.
Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn, Bd. 14; 15; 16.

— Rovartani Lapok. Entomologische Wochenschrift.
1899, Heft 10; 1900, Heft 1—8; 1901, Heft 1—9.

Prag: Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Jahresber. 1899 u. 1900. Sitzungsber. 1899 u. 1900.

Reichenberg: Verein für Naturkunde.
Jahresber. Nr. 31 u. 32.

Triest: Società Adriatica di Scienze naturali.

Wien: K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.
Verhandl. Bd. 49; 50; 51, Heft 1–10.

— Kais. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger der math. phys. Classe. 1901, Nr. 18–27.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse.
40. u. 41. Vortragsreihe.

— K. k. naturhistorisches Hof-Museum.
Annalen Jahrg. 14, Nr. 3 u. 4; Jahrg. 15, Nr. 1—4.

— Entomologischer Verein.
Jahresber. 10 u. 11.

III. Schweiz.

Basel: Naturforschende Gesellschaft. Verhandl., Bd. XII, 2 u. 3 nebst Anhang; XIII, 2; XIV.
Namenverzeichn. der Bände 6—12.
Kl. Schriften, Bd. I u. II.

Bern: Naturforschende Gesellschaft.
Mittheil. 1898—1900.

Chur: Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresber. Bd. 43.

Frauenfeld: Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
Mittheil. Bd. 14.

St. Gallen: Naturforschende Gesellschaft.
Ber. 1897/98 u. 1898/99.

Lausanne: Société Vaudoise des sciences naturelles.
Bulletin Nr. 133—141.

Neufchâtel: Société des sciences naturelles.
Bulletin Nr. 26 u. Table des matières 1832—1897.

Schweizer Naturforschende Gesellschaft.
Verhandl. in Neufchâtel Nr. 82. Verhandl. in Thusis Nr. 83.

Zürich: Naturforschende Gesellschaft.
Vierteljahrsschrift Bd. 44, 3 u. 4; Bd. 45, 3–4; Bd. 46, 1—2.

IV. Italien und Portugal.

Collurania: Publicazioni del Osservatorio privato di Collurania (Teramo) Nr. 2.

Neapel: Zoologische Station.
Mittheil. 14, 1—4 u. 15, 1—2.

Pisa: Società Toscana di Scienze Naturali.
Processi verbali. Verschiedene Hefte aus Bd. 12.

Rom: Reale Accademia dei Lincei.
Rendiconti, Vol. 8, Heft 10—12; 9; 10; Festschrift 1900.

Torino: Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata.
Bd. 14—16, Nr. 354—403.

Verona: Accademia dell' Agricoltura, Scienze, Lettere e Arti.
Memorie Serie III Vol. 74, 3; 75, 1 u. 2; Serie IV, Vol. 1, 1 u. 2. Ferner 2 Schriften.

Porto: Annales de Sciencias naturaes.
Vol. VI. 1900.

V. Luxemburg.

Luxemburg: Institut grand-ducal. Mémoires 26.

— Société de Botanique. Recueil Nr. 14.

— Verein Luxemburger Naturfreunde.
Mittheil., Jahrg. 8; 9; 10.

VI. Belgien.

Brüssel: Société Entomologique de Belgique.
Annales Bd. 43 u. 44; Mémoires 7 u. 8.
— Société Malacologique de Belgique.
Table des matières de tome XXXIV u. Bulletin des séances 1900.
Lüttich: Société Géologique de Belgique.
Annales 16 u. 17.

VII. Frankreich.

Amiens: Société Linnëenne du Nord de la France.
Tome 13 u. 14, Nr. 293—322.
Cherbourg: Société Nationale des Sciences de Cherburg. T. 31.
Lyon: Académie des Sciences, belles Lettres et Arts.

VIII. Gross-Britannien.

Glasgow: Natural History Society
Proceedings 5, Heft 4—5 u. 6, Heft 1.
Dublin: Royal Irish Academy.
Proceedings, V, 4—5; VI, 1—3; VII;
Transactions 31, 8—11.

IX. Dänemark.

Kopenhagen: Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Forhandlinger 1899, Nr. 6; 1900; 1901, 1—5 u. Regist.
— Dansk Geologisk Forening.

X. Schweden und Norwegen.

Bergen: Naturhistorisk Museum.
Aarbog. f. 1899, Heft 2; 1900; 1901, Heft 1.
Ber. über Generalvers. 1900 u. 1901, Vol. III, Part. 1—10.
Account of the Crustacea of Norway, I—IV. Meeresfauna, Heft I.
Christiania: Norske Nordhavs Expedition. Heft 25—28.
— Kongelige Norske Universitet.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab.
Bd. 21, 4 und 22, 1—4.

Göteborg: Kgl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles.
Folge 4. Nr. 2 u. 3.

Lund: Academia Lundensis.
Acta Tom. 35.

Stavanger: Naturhistorisk Museum.
Aarsberetning 1899 u. 1900.

Stockholm: Entomologiska Föreningen.
Tidskrift Bd. 20; 21; 22.

— Geologiska Föreningen.
Förhandlingar Bd. 21—23.

Tromsö: Tromsö Museum.
Aarsheft 23, Aarsberetning 1899 u. 1900.

Trondhjem: Kongelige Norske Videnskabernes Selskab.
Skrifter 1899 u. 1900.

Upsala: Societas scientiarum Upsaliensis
Nova Acta Bd. 18 u. 19.

— Bulletin of the Geological Institution.
Bd. IV, Nr. 8 u. Bd. V Nr. 9.

XI. Russland.

Dorpat: Naturforschende Gesellschaft.
Sitzungsber. Bd. 12, Heft 2 u. 3.

Helsingfors: Finska Vetenskaps Societeten.
Öfversigt öfver Förhandlingar Nr. 40; 41; 42; 43.
Acta Bd. 26 u. 27.
Natur och Folk Nr. 58; 59; 60.

Helsingfors: Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Acta 15 u. 17.

Moskau: Société Impériale des Naturalistes.
Bulletin 1899; 1900; 1901, Nr. 1—2.

Petersburg: Hortus Petropolitanus.
Bd. 16; 17, 1—2; 18, 1—3.

— Société des Naturalistes.
Traveaux Bd. 29, 4 u. 5: Bd. 30, 1, 3, 4, 5; Bd. 31, 1, 2, 4.
Protocolle 31, 7—8; 32, 1—2.

— Académie Impériale des Sciences.

Bulletin Ser. 5, vol. 10, Heft 5; vol. 11; vol. 12; vol. 13; Heft 1–3.

Petersburg: Travanx de la section géologique du Cabinet de S. Majesté. Bd. III, 2 u. IV.

Riga: Naturforschender Verein.
Korrespondenzblatt 42; 43; 44.
Arbeiten, N. F. H. 8; 9; 10.

Kiew: Société des Naturalistes.
Bulletin 16, 1 u. 2.

XII. Amerika.

Buffalo: Natural Sciences Society.

St. Louis: Academy of Sciences.
Transactions Bd. 9, Nr. 6, 8, 9; Bd. 10 Nr. 1—11 Bd. 11, Nr. 1—5.

New-York: Academy of Sciences.
Annals vol. 12, Nr. 2 u. 3; vol. 13, Nr. 1—3; Mitgliederliste 99; Memorials II, 1—3.

— New-York State Museum.
Report 49, 3; 50, 2; 51, 1–2.

Milwaukee (Wiskonsin): Natural History Society.
Bulletin Nr. 3; 5; 6 und 7, Teil 1.

Minneapolis: Minnesota Academy of Natural Sciences.
Bulletin, vol. III, Nr. 3.

Missouri: Botanical Garden.
Report 11 u. 12.

Philadelphia: Academy of Sciences.
Proceedings 1899, 3; 1900, 1—3; 1901, 1—2.

Raleigh: Elisha Mitchell Scientific Society.
Journal, Jahrgang 17, Nr. 1 u. 2.

Meriden: Scientific Association.

Madison: Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.
Transactions, Vol XII, 2 u. XIII, 1.

Rochester: Academy of Sciences. Proceedings III, 2 u. IV, 1.

Tuffs College: Studies Nr. 6, 1900.

Washington: Smithsonian Institution.
Report 1897, Teil 1 u. 2; 1898; 1899.

Urbana (Illinois): State Laboratory of Natural History.
Bulletin, vol. V, Art. 8—12.

Rock Island, Ill.: August-Library-Publications. Nr. II, 1900.
Chapell Hill: Scientific Society. Journal, Jahrg, 16, II.
San José: Museo Nacional.
Informe 1898/99 u. 1899/1900.
Rio de Janeiro: Museo Nacional.
S. Paulo: Commissao Geographica e Geologica.
— Museo Paulista, vol. IV, 1900.
Plata: Museo.
Cordoba (Argentinien): Academia Nacional de Ciencias de la Republica Argentina. Boletin XVI, 2—4.
Buenos Aires: Museo Nacional.
Communicaciones Bd. 1, Nr. 5—7 u. 9—10.
— Deutsche Akademische Vereinigung.
Veröffentlichungen, Bd. I, Heft 1—5.
Santiago: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Montevideo: Museo Nacional.
Annales II, Heft 12, 15—17. III, Heft 13, 14, 18, 21; IV, Heft 19, 22.
Mexico: Instituto Geologico. Boletin 12—14.
Valparaiso: Deutscher wissenschaftlicher Verein.
Verhandl., Bd. IV, 1.

Ausserdem wurden geschenkt:

Über die gegenwärtige Lage des biologischen Unterrichts an höheren Schulen. Verhandlungen der vereinigten Abteilungen für etc. der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg.

A. Schück: Magnetische Beobachtungen an der deutschen Ostseeküste, II.

Bemerkungen zu dem auf dem internationalen Physiker-Kongress zu Paris von Herrn C. V. Boys über die Gravitationskonstante und die mittlere Dichtigkeit der Erde erstatteten Bericht.

Von

F. Richarz und O. Krigar-Menzel.

Aus den Berichten von der 72. Deutschen Naturforscher-Versammlung zu Aachen, Sitzung der Abteilung für Physik vom 17. September 1900, mit einigen Erweiterungen wiederabgedruckt.

Aus bestimmten Gründen ist es den Verfassern wünschenswerth erschienen, die folgenden zum Pariser Kongress eingesandten Bemerkungen an dieser Stelle zu wiederholen.

Herr C. V. Boys beginnt seinen Bericht mit allgemeinen Auseinandersetzungen über die Bestimmungen der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde, mit welchen Bemerkungen wir vollkommen einverstanden sind. Sie stimmen überein mit dem, was der Eine von uns als Referent über die Arbeiten von Jolly, Wilsing, Poynting, Boys und Braun in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft ausgesprochen hat (Jahrgang 24, 1889, S. 18–32 und S. 184–186, Jahrgang 33, 1898, S. 33–44), an welchen Stellen sich übrigens auch noch einige andere Ueberlegungen über jene Fragen finden.

Im einzelnen möchten wir uns folgende Bemerkungen zu dem von Herrn Boys Gesagten, soweit es uns vorgelegen hat, erlauben.

Herr Boys giebt den Unterschied, den unsere[1]) Resultate für die Abnahme der Schwere mit der Höhe vor Aufbau und nach Abbruch des Bleiklotzes zeigten, zu etwa 0,7 auf 100 an. Das ist erstens durch einen Rechenfehler zu gross geschätzt, da man richtig 0,57 auf 100 bekommen würde; ferner aber kommt in dem Resultat für die Gravitationswirkung dieselbe Differenz nur als Theil eines grösseren Ganzen zur Geltung. Es sind die Mittel der von uns gewogenen Gewichtsabnahme mit der Höhe

vor Aufbau des Bleiklotzes	1^{mg}, 2494
nach Abbruch - -	1^{mg}, 2423
Differenz:	0 , 0071.

Als Ganzes ist unsere gesammte Gravitationswirkung zu nehmen, welche 1^{mg},3664 betrug; der Unterschied jener beiden Gruppen ist mithin 0,52 Proc., nicht 0,7 Proc., wie Herr Boys angiebt. Wir müssen dies hervorheben, damit man erkennt, dass wir keinen illusorisch kleinen wahrscheinlichen Fehler angegeben haben. Wir haben diesen für unser Resultat zu $\pm$ 0,16 Proc. berechnet; diese Angabe verträgt sich, wie eine einfache Rechnung zeigt, sehr wohl mit dem Unterschied jener beiden Gruppenmittel. Uebrigens hat Herr Boys selbst auch

---

1) F. Richarz und O. Krigar-Menzel;
Erstens: Die Abnahme der Schwere mit der Höhe, bestimmt durch Wägungen. (Vorläufige Mitteilung). Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 23. III. 1893, pag. 163. Wied. Ann. **51**, p. 559, 1894. Sitz.-Ber. d. Niederrhein. Ges. f. Naturkde. in Bonn, 4. VI. 1894, pag. 51. Naturw. Rdsch. **9**, pag. 667, 1894. (An letzteren beiden Stellen die Veranschaulichung des Sicherheitsgrades: „An einem Kilogramm kann man die Gewichtsabnahme schon grade merken, wenn man es um 2 Centimeter in die Höhe hebt.") Herr O. Wiener berechnet, ohne letztere beiden Stellen zu kennen, in seiner Antrittsrede (Leipzig bei Joh. Ambr. Barth, 1900) denselben Sicherheitsgrad aus den Angaben über die grösste bisher erreichte Uebereinstimmung bei Wägungen überhaupt, und bittet uns freundlichst, bei dieser Gelegenheit zu bemerken, dass er es deshalb unterliess,

nicht auf Grund seines Rechenfehlers behauptet, dass der wahrscheinliche Fehler unseres Resultates illusorisch klein sei; wir wollen dieser Consequenz nur vorbeugen. Nach Berichtigung des Zahlenwertes zeigt die Bemerkung von Herrn Boys lediglich, dass der Unterschied jener beiden Gruppenmittel genügt, um den wahrscheinlichen Fehler von ± 0,16 Proc. zu erklären.

An die Besprechung unserer Arbeit knüpft Herr Boys Verbesserungsvorschläge für eine etwaige Wiederholung an. Wir sind mit ihnen im Allgemeinen durchaus einverstanden; sie decken sich meist mit unseren eigenen, die wir am Schlusse unserer Arbeit in einem Bericht an die Akademie der Wissenschaften zu Berlin niedergelegt haben, ebenfalls in dem Gedanken an eine etwaige wiederholte Bestimmung der Gravitationsconstante nach dem Princip unserer Methode. Dieser Bericht war indessen nicht zur Publikation bestimmt. Andere Verbesserungsvorschläge allerdings sind auch in unserer ausführlichen Publikation enthalten. Auf einige derselben möchten wir noch näher eingehen.

Die Grenze unserer Genauigkeit war zum Teil durch die Temperaturdifferenzen in dem Beobachtungslokal gegeben. Herr Boys schlägt deshalb vor, in einen noch tieferen unterirdischen Raum hinein zu gehen. Damit würden wir nicht einverstanden sein; denn in tief gelegenen Räumen hat man grosse Schwierigkeiten infolge des hohen Feuchtigkeitsgehalts der Luft.

---

unsere Arbeit in seiner Rede zu erwähnen, weil er in Folge eines leicht erklärbaren Versehens der Ansicht war, dass bei unseren Bestimmungen der Abnahme der Schwere mit der Höhe tatsächlich nur die Hälfte der bei Wägungen überhaupt möglichen Uebereinstimmung erreicht worden sei.

Zweitens: Gravitationsconstante und mittlere Dichtigkeit der Erde, bestimmt durch Wägungen. (Vorläufige Mitteilung). Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 26. XI. 1896, pag. 1305. Wied. Ann. **66**, pag. 177, 1898. Ztschr. f. Instrumkde., **19**, pag. 40, 1899. Sitz.-Ber. d. Naturw. Vereins zu Greifswald, 13. I. 1897, Mitteilungen **29**, p. 1. 1897; **31**, p. 77, 1899. Naturw. Rdsch. **12**, pag. 145 und 157, 1897.

Drittens: Ausführliche Publikation der gesammten Arbeit im „Anhang zu den Abhandlungen der Berliner Akad. der Wissenschaften vom Jahre 1898. Mit 4 Tafeln." In Commission bei Reimer.

Um die dadurch entstehenden Unannehmlichkeiten zu beseitigen, haben wir unsern Raum mit konzentrierter Schwefelsäure austrocknen müssen. Wir halten es daher für vortheilhafter, in einem oberirdischen Raume zu arbeiten, welcher in derselben Weise auf constanter Temperatur gehalten wird, wie z. B. der Comparatorsaal der Normal-Aichungs-Commission zu Berlin: der Saal kommt nirgends mit der äusseren Luft in Berührung und hat eine zweifache Wandung, deren Zwischenraum durch Heizung auf constanter Temperatur gehalten werden kann.

Die Störungen der Waage, welche von den elastischen Nachwirkungen herrühren, würde man ohne principieller Aenderung der Methode vermeiden können, wenn man Poynting's Art der Schalenarretirung anbringt (siehe S. 36 unserer ausführlichen Publication, Abhandlungen der Berliner Akademie, Anhang, 1898.

Weiter äussert Herr Boys ein principielles Misstrauen gegen die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Man kann doch wohl verschiedener Ansicht darüber sein, ob eine Zusammenfassung aller Einzelwerthe ohne Ausnahme, und unter Zugrundelegung eines objectiven Rechnungsverfahrens nach der Methode der kleinsten Quadrate vorzuziehen ist, wie wir gethan haben; oder eine Auswahl unter den besten der Einzelwerthe, unter Verwerfung aller anderen, wie sie Herr Boys angewendet hat. Wie leicht ein Irrthum bei einem solchen Verfahren möglich ist, erkennt man heutzutage in Bezug auf die Bestimmungen von Cornu und Baille aus den Jahren 1873 und 1878, welche die Dichtigkeit der Erde ebenfalls mit der Drehwage bestimmt haben; sie fanden aus der einen Gruppe von Beobachtungen den Wert 5,56, aus der andern 5,50. Diesen zweiten Wert verwarfen sie vollständig und behielten den ersten bei. Nun liegt nach den gegenwärtigen Resultaten der richtige Wert wohl ziemlich sicher zwischen dem unsrigen 5,505 und 5,527, den die Versuche von Boys mit der Drehwage ergeben haben. Der Wert 5,50 wäre also besser gewesen, als der andere; natürlich wäre es allein richtig gewesen, beide Werte beizubehalten.

Wenn wir auch das principielle Misstrauen von Herrn

Boys gegen die Methode der kleinsten Quadrate nicht theilen, so sind wir doch mit ihm einig in dem Bedenken gegen ihre unrichtige Anwendung zur Angabe eines illusorisch kleinen wahrscheinlichen Fehlers. In dieser Beziehung existirt ein wesentlicher Unterschied zwischen den übrigen Bestimmungen einerseits und denjenigen von Herrn Boys und P. Braun andererseits. Bei allen anderen Gravitationsmessungen lassen sich die Constanten des Apparates, die Grössen der Massen und ihre Entfernungen von einander stets mit einer Sicherheit bestimmen, welche diejenige weit übertrifft, mit der die Attractionswirkung selbst gemessen werden kann; bei allen kommen verhältnissmässig grosse Massen und Dimensionen zur Anwendung. Das hat übrigens schon Herr Boys selbst in seiner Besprechung unserer Methode als einen besonderen Vorzug für sie hervorgehoben. In diesen Fällen ist es daher auch berechtigt, den wahrscheinlichen Fehler der speciellen Grösse (Ablenkung, Aenderung der Schwingungsdauer), welche die Gravitationswirkung ergiebt, direct auf das Endresultat zu übertragen. Bei Herrn Boys und P. Braun handelt es sich jedoch um kleine Massen, die in kleinem Abstande auf einander gravitiren, deren Wirkung aber in Folge günstiger Anordnung sehr sicher messbar ist. Jetzt kommt die Unsicherheit der Massen- und Längenbestimmungen sehr wohl in Betracht; ja — kleine Asymmetrien oder Inhomogenitäten können die Sicherheit des Resultates ganz bedeutend gefährden. Dass bei P. Braun die Verhältnisse in der That so lagen, geht aus der Ueberschlagsrechnung in der Astronom. Vierteljahrsschrift Bd. 33, S. 43 und 44, 1898 hervor. Für die Versuche von Herrn Boys, welcher noch kleinere Maasen in noch kleineren Entfernungen benutzte, muss dies a fortiori zutreffen. Auf diese Gefahren, welche gerade bei compendiösen Apparaten, wie die modernen Drehwaagen, bedenklich wachsen, wollten wir hinweisen, ohne damit behaupten zu wollen, dass die Resultate von Boys und Braun nothwendig dadurch geschädigt sein müssen. Herr Boys giebt an, dass er der Homogenität seines reinen Goldes und Bleies sicher sein könne. Auch wurden die Kugeln mehrmals umgelegt: sicher eine gute Vorsichtsmassregel.

Herr Boys legt grosses Gewicht darauf, dass sein und

P. Braun's ebenfalls mit der Drehwage gewonnener Wert nahe übereinstimmen. Unserer Meinung nach kann aber die Frage nach dem richtigen Werte der Gravitationsconstante und der mittleren Dichtigkeit der Erde erst dann als abgeschlossen betrachtet werden, wenn die nach verschiedenen Methoden ausgeführten Bestimmungen eine hinreichend gute Uebereinstimmung zeigen. Augenblicklich steht die Sache so, dass die mit der gewöhnlichen Waage von J. H. Poynting und von uns gewonnenen Werte zwischen 5,49 und 5,51 liegen; die mit der Drehwage bestimmten nahe bei 5,527; diejenigen von J. Wilsing mit seinem Pendelapparat bei 5,577. Diese Unterschiede sind in Rücksicht auf die Güte jeder einzelnen der verschiedenen Methoden noch zu gross, als dass man nicht suchen müsste, sie zu erklären und zu beseitigen.

Möglicherweise sind die Unterschiede erklärbar durch Magnetisirung der gravitirenden Massen unter dem Einflusse des erdmagnetischen Feldes. Alle vorstehenden Messungen wurden angestellt in solchen nördlichen Breiten, dass für die folgende Ueberlegung die Richtung der erdmagnetischen Kraft als nahe vertikal angesehen werden kann. Bei Poynting und bei uns lagen die gravitirenden Massen vertical übereinander, also ihre Verbindungslinie nahe in Richtung der Kraftlinien; waren sie schwach paramagnetisch (oder auch beide diamagnetisch, was aber nicht wahrscheinlich ist), so mussten die influenzirten Magnetismen eine Anziehung aufeinander ausüben, die Gravitation vermehrt erscheinen und für die mittlere Dichtigkeit der Erde ein zu kleiner Wert gefunden werden. Bei Boys, Braun und Wilsing lagen die gravitirenden Massen horizontal neben einander, ihre Verbindungslinie nahe senkrecht zu den erdmagnetischen Kraftlinien; bei Paramagnetismus trat Abstossung ein, die Gravitation erschien vermindert, die mittlere Dichtigkeit der Erde zu gross. Dieser Einfluss musste bei Wilsing sich deshalb besonders stark geltend machen, weil er Eisencylinder auf die Kugeln seines Pendels wirken liess.

Vielleicht wird man die Magnetisirbarkeit für die bei den verschiedenen Versuchen angewendeten Substanzen zum Theil noch nachträglich ermitteln und eine Correction für die

Resultate berechnen können. Deren Anbringung hat dann hoffentlich zur Folge, dass die Differenzen zwischen den Werten mit der gewöhnlichen Wage, der Drehwage und dem Wilsing'schen Pendel bedeutend vermindert werden. Dabei ist es durchaus möglich, dass etwa die Versuche mit der Drehwage von magnetischen Einflüssen nahezu frei gewesen sind.

Jedoch wie gesagt, die Erklärung der Unterschiede durch Magnetisirung der gravitirenden Massen ist vorläufig nur eine Vermutung; jedenfalls aber ist die Frage nach der Gravitationsconstante erst abgeschlossen, wenn nach verschiedenen Methoden derselbe Wert gewonnen wird.

Über den Einfluss der Elektricität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer.

Von

O. Berg und K. Knauthe.

In einer früheren Mitteilung über denselben Gegenstand[1]) haben wir über Versuche berichtet, aus denen sich ergab, dass unter Einfluss des elektrischen Effluviums der Gehalt des Wassers an gelöstem Sauerstoff erheblich vermindert werden kann. Inzwischen sind unsere Versuche von Herrn H. Euler wiederholt worden[2]) und zwar mit einem von unserem abweichenden Resultat. Herr Euler hat eine Sauerstoffzehrung durch elektrische Einflüsse nicht (oder doch nur in ganz geringem Grade) konstatieren können. Da Herr Euler „auf die absolute Sicherstellung dieses Ergebnisses" Gewicht legt, sehen wir uns veranlasst, unsere Versuchstabellen zu veröffentlichen, was wegen der halbpopulären Form unserer ersten Mitteilung unterblieben war. Gleichzeitig sollen eine Reihe von Beobachtungen des einen von uns[3]) und einige Bemerkungen betreffend die Theorie der vorliegenden Erscheinung angefügt werden.

Die negativen Resultate des Herrn Euler glaubten wir zuerst aus der niedrigen Versuchstemperatur erklären zu können. Nach der jüngst erschienenen zweiten Mitteilung im „Biol. Centralblatt" wird diese Erklärung der Versuchsdifferenzen hinfällig, da Herr Euler hier auch Versuche bei hohen Temperaturen anführt. Vielleicht hat Herrn Euler besseres destilliertes Wasser zur Verfügung gestanden als uns; es wäre denkbar, dass die von uns beobachteten Er-

1) Vergl. Naturwissenschaftl. Rundschau XIII S. 661 u. 675 (1898).

2) Berichte der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm 56 S. 626 f. f. (1899) Biologisches Centralblatt XXI S. 1 (1901).

3) K. Knauthe.

scheinungen bei ganz reinem Wasser nicht vorhanden sind. Vielleicht haben zufällige Eigenschaften der Zimmerluft das Resultat beeinflusst. Auf jeden Fall halten wir den Schluss des Herrn Euler: „dass unter dem Einfluss der Luftelektricität der Gasgehalt von reinem oder von salz- und bakterienhaltigem, aber noch klarem Wasser nicht wesentlich geändert wird", für nicht ausreichend sicher gestellt. Die nachfolgenden Tabellen werden das begründen. Wir fanden auch bei lange gekochtem destillierten Wasser eine Sauerstoffzehrung. Temperaturdifferenzen könnten doch in dem von Herrn Euler (l c. S. 4) angenommenen Sinne die Sauerstoffzehrung nur vermindert haben. Wegen der Versuchsanordnung verweisen wir auf unsere erste Mitteilung.[1])

Wir lassen zunächst eine Versuchsreihe folgen, die wegen zu niedriger Temperatur negatives Ergebnis hatte:

Tab. I.

Art des Wassers	1. Temp.	2. Exp.-Dauer	3. ccm O_2	4. Control-probe ccm O_2	Versuchs-anordnung
Schmutzwasser	13°	4h	0,49	0,58	In Becher-gläsern der elektri-schen Aus-strahlung eines ge-ladenen Conductors exponiert.
Leitungswasser	13°	4h	0,74	0,78	
Destilliertes Wasser	13°	4h	0,76	0,76	
Schmutzwasser	15,6°	5h	0,42	0,46	
Leitungswasser	15,6°	5h	0,64	0,62	
Destilliertes Wasser	15,6°	5h	0,66	0,68	
Leitungswasser	16,2°	5h	0,62	0,58	
Destilliertes Wasser	16,2°	5h	0,58	0,66	
Leitungswasser	17°	6h	0,54	0,56	
Destilliertes Wasser	17°	6h	0,60	0,68	

Die Tabelle enthält unter 1. die Versuchstemperatur, unter 2. die Dauer der Einwirkung des elektrisch geladenen Conduktors, unter 3. den durch Auskochen mit dem „Tenax"[2]) bestimmten Sauerstoffgehalt von 100 ccm des exponierten Wassers, reduciert auf 0° und 760 mm, unter 4. den in gleicher

1) l. c.

2) l. c. S. 661.

Weise bestimmten Sauerstoffgehalt der vor elektrischen Einflüssen geschützten Kontrolprobe. Die Versuche haben ebenso wie die im folgenden angeführten insofern einen qualitativen Charakter, als das Potential des geladenen Conduktors nicht gemessen wurde; nach der Funkenlänge liess sich das Potential auf 15000 bis 30000 Volt taxieren. Die Potentialmessung wurde unterlassen, weil vermutlich andere Faktoren, die sich bei unserer Versuchsanordnung nicht kontrollieren liessen (Ausstrahlung u. a.) in erster Linie hätten in Betracht gezogen werden müssen.

Wir lassen nun die Zahlen mit positivem Ergebnis folgen, welche den Ausführungen in unserer ersten Mitteilung zu Grunde liegen. In der folgenden Tabelle sind die gleichzeitig angesetzten Versuche zu je einer Gruppe zusammengestellt (im ganzen 9 Gruppen). Die Buchstaben „O“ und „B“ in den Rubriken 5. und 8. zeigen an, ob die betreffende Wasserprobe (100 ccm) in der Nähe der Oberfläche oder der Nähe des Bodens dem exponierten Gefäss entnommen wurde. „Schmutzwasser“ bedeutet ein Wasser, in dem Karpfen einige Tage gelebt hatten.

Tab. II.

Art des Wassers	1 Temp	2 Expos.-Dauer	3 ccm O_2	4 ccm N_2	5	6 Controlprobe ccm O_2	7 Controlprobe ccm N_2	8	Versuchsanordnung
Schmutzwasser	23°	2h 40min	0,24	1,40	O	0,66	1,41	O	In Bechergläsern aufgestellt.
			0,35	1,40	B	0,70	1,45	B	
„	„	„	0,27	1,39	O				
Schmutzwasser	23°	15min	0,33	1,43	O	0,44	1,49	O	Im Bechergl. der elektrisch. Ausstrahlun. vom Conduct. besonders au. gesetzt.
„	„	30min	0,29	1,44	O	0,45	1,48	B	
„	23,5°	2h	0,01	1,25	O				
„			0,10	1,39	B				
„	23°	15min	0,50	1,45	O				In flacher P. zellanschale, doch unter Fläche des C. ductors, de. elektr. Ausstr. lung wenig. ausgesetzt.
„	„	30min	0,36	1,33	O				
„	23,5°	2h	0,08	1,24	O				
„			0,24	1,24	B				

Art des Wassers	1 Temp.	2 Expos.-Dauer	3 ccm O_2	4 ccm N_2	5	6 Control-Probe ccm O_2	7 Control-Probe ccm N_2	8	Versuchsanordnung
Schmutzwasser	23°	30min	0,57	1,49	O				Im Becherglas, unter der Fläche des Conductors
„	23,5°	2h	0,19	1,21	O				
			0,23	1,43	B				
Leitungswasser	19,8°	1h 45min	0,48	1,31	O	0,69	1,35	O	In flacher Porzellanschale, der el. Ausstrahlung stark exponiert
			0,48	1,37	B				
Schmutzwasser	19,8°	1h 45min	0,28	1,40	O	0,60	1,49	O	In Bechergläsern Exposition unter der Fläche des Conductors
			0,46	1,40	B	0,65	1,49	B	
„	19,8°	1h 45min	0,20	1,49	O				Im Becherglas, über der Fläche des Conductors aufgehängt
			0,20	1,49	B				
„	19,8°	1h 45min	0,16	1,34	O				In der Nähe d. Conductors einer langen Glaswanne
			0,16	1,34	B				
			0,16	1,35	O				An dem vom Conductor entferntesten Ende
			0,25	1,35	B				
Schmutzwasser	19,6°	2h 15min	0,40	1,49	O	0,66	1,49	O	In Flaschen mit Glasstopfen, bis zum Stopfen gefüllt, über dem Conductor aufgehängt
			0,38	1,51	B	0,66	1,49	B	
Schmutzwasser	19,6°	2h 15min	0,18	1,31	O				Gegen die Oberfläche dieses Wassers wurde ein aus der Nähe der Saugkämme der Influenzmaschine entnommener Luftstrom geleitet
			0,32	1,38	B	0,67	1,51	O	
„			0,25	1,35	O	0,66	1,49	B	
			0,38	1,43	B				
„	19,6°	2h 15min	1,00	1,42	O				Strom von ozonisierter Luft gegen Oberfläche geblasen; elektrisch geschützt
			0,50	1,42	B				
„	19,6°	2h 15min	0,81	1,44	O				Strom gewöhnlicher, aus dem Freien entnommener Luft gegen Oberfläche geblasen.
			0,53	1,44	B				
Schmutzwasser	23°	2h	0,19	1,29	O	0,54	1,32	O	Luft von den Saugkämmen durch das Wasser geleitet
			0,21	1,34	B	0,60	1,31	B	
	23°	2h	0,34	1,23	O				Luft aus einem Nebenzimmer durch das Wasser geleitet
			0,34	1,23	B				

Art des Wassers	1 Temp.	2 Expos.-Dauer	3 ccm O_2	4 ccm N_2	5	6 Control-Probe ccm O_2	7 Control-Probe ccm N_2	8	Versuchsanordnung
Schmutzwasser	23°	2h	0,05	1,27	O				Proben zum Vergleich, in Becherglas unter Conductor
			0,05	1,27	B				
Sterilisiertes Schmutzwasser (25min gekocht)	21°	2h 15min	0,36	1,29	O	0,67	1,48	O	In flachen Porzellanschalen, starker elektr. Ausstrahlung ausgesetzt
			0,39	1,26	O	0,64	1,48	B	
			0,59	1,45	B				
			0,59	1,45	B				
Sterilisiertes destilliertes Wasser (25min gekocht)	21°	2h 15min	0.44	1,31	O				
			0,62	1,31	B				
[1]) Sterilis. Schmutzwasser (1h gekocht)	24°	3h 20min	0,28	1,40	O	0,60	1,45	O	”
			0,28	1,40	O	0,58	1,45	O	
Lebendes Schmutzwasser zum Vergleich	24°	3h 20min	0,34	1,36	O	0,58	1,48	O	
			0,34	1,36	O	0,58	1,48	O	
[2]) Sterilis. destilliert. Wasser	24°	3h 20min	0,40	1,31	O	0,62	1,35	O	
			0,40	1,31	O	0,62	1,35	O	
Sterilis. Schmutzwasser	24,5°	2h 5min	0,28	1,36	O	0.60	1,50	O	”
			0,28	1,36	O	0,56	1,50	O	
Lebendes Schmutzwasser zum Vergleich	24,5	2h 5min	0,30	1,35	O	0,55	1,50	O	
			0,30	1,35	O	0,53	1,50	O	
[3]) Sterilis. destilliert. Wasser	24,5°	2h 5min	0,38	1,35	O	0,62	1,35	O	
			0,36	1,35	O	0,60	1,35	O	
Sterilis. Schmutzwasser	26°	1h 30min	0,42	1,38	O				
		2h	0,36	1,32	O	0.56	1,44	O	
Lebendes Schmutzwasser zum Vergleich	26°	1h 30min	0,29	1,32	O				
		2h	0,18	1,26	O	0,54	1,46	O	
Sterilis. destilliertes Wasser	26°	2h	0,42	1,35	O				
			0,42	1,35	O	0,59	1,35	O	

1) Nach $1\frac{1}{2}$ h Wasserstoffsuperoxyd, später ausserdem Nitrit.

2) Nach $1\frac{1}{2}$ h wurde Wasserstoffsuperoxyd gefunden, später statt dessen Nitrit.

3) Nach 1h 15m Maximum von Wasserstoffsuperoxyd; nach 1 h 40 kein Wasserstoffsuperoxyd mehr; statt dessen Nitrit.

Aus der vorstehenden Tabelle ergiebt sich wohl die Existenz einer Sauerstoffzehrung als zweifellos. Sie ist im Leitungswasser und im destillierten Wasser nicht so stark wie in dem stark verunreinigten Karpfenwasser; und sie ist bei Wasserproben, die mit freier Oberfläche unter dem geladenen Conduktor standen, an der Oberfläche meist bedeutend grösser als am Boden. Die stets in gleichem Sinne auftretenden Differenzen des Sauerstoffgehaltes als Versuchsfehler zu erklären, ist gänzlich unmöglich. In dem verunreinigten Wasser findet auch ohne Einfluss der Elektricität Sauerstoffzehrung durch niedere Organismen statt; daraus erklärt sich der Sauerstoffverbrauch in den Controlproben des verunreinigten Wassers.

Die vorstehenden Versuche werden bekräftigt und in praktischer Hinsicht ergänzt durch eine Reihe von Analysen, die der eine von uns[1]) inzwischen gewonnen hat. Es wurden nämlich an schwülen Sommertagen mit Gewitterneigung Wasserproben in Bechergläsern im Freien aufgestellt, und zwar unter einem kleinen Glasdach. Die Controlproben befanden sich meist in geschlossenen, ganz mit Staniol umhüllten Flaschen. Die Resultate der Analysen sind, nach steigender Temperatur geordnet, in der folgenden Tabelle geordnet. Unter „Bemerkungen" ist angegeben, ob ein Gewitter wirklich stattfand und ob Nitrit im exponierten Wasser nachgewiesen werden konnte.

Tab. III.

Art des Wassers	Temp.	ccm O_2	Controlprobe ccm O_2	Zehrung	Bemerkungen
Schmutzwasser	15°	0,46	0,52	0,06	Nitritreaction?
Leitungswasser	15°	0,68	0,74	0,06	
Schmutzwasser	16,8°	0,46	0,52	0,06	
Leitungswasser	16,8°	0,48	0,56	0,08	Nitritreaction?
Destill. Wasser	16,8°	0,60	0,64	0,04	
Schmutzwasser	18,2°	0,42	0,56	0,14	Nitritreaction
Leitungswasser	18,2°	0,50	0,62	0,12	Nitritreaction
Destill. Wasser	18,2°	0,58	0,66	0,08	

1) K. Knauthe.

Art des Wassers	Temp.	ccm O_2	Controlprobe ccm O_2	Zehrung	Bemerkungen
Schmutzwasser	18,8°	0,40	0,56	0,16	Nitritreaction
Leitungswasser	18,8°	0,44	0,62	0,18	„
Destill. Wasser	18,8°	0,58	0,66	0,08	„
Schmutzwasser	19,4°	0,40	0,60	0,20	Nitritreaction
Leitungswasser	19,4°	0,46	0,62	0,16	„
Schmutzwasser	19,8°	0,38	0,54	0,16	„
Leitungswasser	19,8°	0,44	0,64	0,20	„
Destill. Wasser	19,8°	0,52	0,66	0,14	„
Leitungswasser	20°	0,42	0,54	0,12	„
Destill. Wasser	20°	0,46	0,60	0,14	„
Schmutzwasser	20,4°	0,44	0,52	0,08	Schwache Nitritreaction
Leitungswasser	20,4°	0,48	0,54	0,06	Keine „
Destill. Wasser	20,4°	0,54	0,58	0,04	„ „
Schmutzwasser	20,6°	0,20	0,48	0,28	Starke „
Leitungswasser	20,6°	0,38	0,52	0,14	„ „
Schmutzwasser	21,2°	0,18	0,48	0,30	Starke Nitritreaction } Gewitter über Tegel
Leitungswasser	21,2°	0,40	0,52	0,12	„ „ } Gewitter über Tegel
Leitungswasser	21,4°	0,30	0,54	0,24	
Destill. Wasser	21,4°	0,36	0,56	0,20	
Schmutzwasser	22,2°	0,12	0,43	0,31	
Leitungswasser	22,2°	0,26	0,52	0,26	
Destill. Wasser	22,2°	0,24	0,54	0,30	
Schmutzwasser	22,2°	0,20	0,50	0,30	2 schwere Gewitter hinter einander
Leitungswasser	22,2°	0,22	0,58	0,36	
Destill. Wasser	22,2°	0,28	0,56	0,28	
Schmutzwasser	23,4°	0,32	0,46	0,14	Gewitter in der Ferne
Leitungswasser	23,4°	0,44	0,58	0,14	
Leitungswasser	23,6°	0,40	0,54	0,14	
Destill. Wasser	23,6°	0,46	0,58	0,12	
Leitungswasser	24,2°	0,42	0,58	0,16	Gewitterneigung
Destill. Wasser	24,2°	0,44	0,60	0,16	
Leitungswasser	25,0°	0,28	0,56	0,28	Die Proben standen 1 Tag und 1 Nacht. Nachmittags und gegen Mitternacht je ein schweres Gewitter
Destill. Wasser	25,0°	0,38	0,60	0,22	
Leitungswasser	25,2°	0,36	0,58	0,22	
Destill. Wasser	25,2°	0,38	0,56	0,18	
Leitungswasser	26,4°	0,22	0,54	0,32	Nitritreaction
Destill. Wasser	26,4°	0,28	0,56	0,28	

Art des Wassers	Temp.	ccm O_2	Controlprobe ccm O_2	Zehrung	Bemerkungen.
Schmutzwasser	26,4°	0,02	0,38	0,36	Starke Nitritreaction
Leitungswasser	26,4°	0,26	0,54	0,28	Nitritreaction
Destill. Wasser	26,4°	0,32	0,56	0,24	„
Schmutzwasser	27,8°	0,14	0,42	0,28	Sehr schwüler Tag mit Gewitterneigung
Leitungswasser	27,8°	0,38	0,52	0,14	
Destill. Wasser	27,8°	0,40	0,54	0,14	
Schmutzwasser	27,6°	0,08	0,44	0,36	Zwei Gewitter hinter einander. In Berlin, Spandau u. a. Fischsterben.
Leitungswasser	27,6°	0,24	0,50	0,26	
Destill. Wasser	27,6°	0,32	0,50	0,18	

Schweres Gewitter

Aus den Tabellen ergiebt sich, dass unter dem Einfluss der natürlichen Luftelektricität im Wasser eine Sauerstoffzehrung stattfindet, und zwar in zunehmendem Masse bei zunehmender Temperatur. Die Zehrung ist im Leitungswasser meist stärker als im destillierten, im verunreinigten Wasser meist stärker als im Leitungswasser. Unter Einfluss eines wirklich eintretenden Gewitters zeigt sich die Zehrung meist verstärkt.

Es wurden auch Beobachtungen an Teichen angestellt von denen 2 angeführt werden sollen:

1.[1])

Temp.	Witterungsbedingungen	ccm O_2 in 100ccm aq.
20,8°	Ohne Gewitterneigung, Teiche im grellen Sonnenschein	2,00 2,20
20,8°	Starke Gewitter in der Nähe, doch Teiche in grellem Sonnenschein	1,60 1,65 1,58 1,52
	Nach Verzug des Gewitters	2,40 2,36

2.[2]) 21,4° Vor Gewitter, Teich im grellen Sonnenschein — 2,20
2,24

1) Beobachtet von K. Knauthe an den Guhrauer Fischteichen (Guhrau bei Pless).

2) Beobachtet von K. Knauthe am Dorfteich von Sammenthin.

Temp.	Witterungsbedingungen	ccm O_2 in 100^{ccm} aq.
21,4°	Gewitter $\frac{1}{2}$ Meile entfernt, Teich im grellen Sonnenschein	1,38 1,32 1,24 1,20
22°	Nach Verzug des Gewitters (kein Regen gefallen)	2,42 2,48

Aus den Daten dieser beiden Beobachtungen ist ersichtlich, dass der Sauerstoffgehalt des Teichwassers während eines in der Nähe vorüberziehenden Gewitters stark gesunken ist, um nachher wieder seinen alten, bez. einen noch höheren Wert zu erreichen. Der weit über den Sättigungsgrad hinausreichende Wert des Sauerstoffgehalts ist, wie der eine von uns[1]) an anderer Stelle nachgewiesen hat, Folge der lebhaften Assimilation der mikroskopischen grünen Pflanzen im Licht. Für die Erklärung der Abnahme des Sauerstoffs kommt hier also neben den sogleich zu erwähnenden Möglichkeiten auch die in Betracht, dass die Assimilation jener Pflanzen irgendwie beeinflusst wurde.

Was nun die Erklärung des Phänomens der Sauerstoffzehrung anbetrifft, so sehen wir uns genötigt, unsere frühere Auffassung etwas zu modificieren. Wir hatten angenommen, dass die unter Einfluss des Effluviums chemisch veränderte Luft (insbesondere der Stickstoff) im Wasser in Lösung geht, und dass dann der im Wasser schon gelöste Sauerstoff zu Neubildungen gebraucht wird, und zwar zum Teil unter Mitwirkung elektrolytischer Vorgänge. Merkliche Einwirkung gewöhnlicher Elektrolyse ist aber in unserem Falle vollkommen ausgeschlossen; die Ströme einer Influenzmaschine, wie wir sie benutzt haben, haben eine Stärke von höchstens $\frac{1}{30000}$ Ampère, und von diesem Strome kann nur ein geringer Bruchteil das Wasser in den Gefässen durchsetzt haben. Die Menge der elektrolytischen Produkte eines solchen Stromes liegt vollkommen innerhalb der Fehlergrenzen unserer Messungen.

1) K. Knauthe, Biologisches Centralblatt XVII No. 22 und XIX No. 23 u. 24.

Was die chemischen Änderungen der Luft über dem Wasser anbetrifft, so hatten wir hauptsächlich an die bekannten, von Berthelot[1]) ausführlich studierten Vorgänge gedacht. Inzwischen ist durch eine Reihe neuerer Arbeiten die Theorie von der Jonisation der Gase unter elektrischen und anderen Einflüssen zu recht hoher Ausbildung und sehr allgemeiner Anerkennung gebracht worden. Vermutlich spielt die Jonisierung der Luft im vorliegenden Falle eine wesentliche Rolle. Ob die im Wasser beobachtete Nitritbildung mit der Sauerstoffzehrung zusammenhängt, hsben wir noch nicht sicher feststellen können. Die Nitritbildung ist unter verschiedenen Versuchsbedingungen verfolgt worden, ohne dass sich bisher nähere Aufklärung ergeben hätte.[2])

Wir müsssn unsere Resultate im Gegensatz zu denen des Herrn Euler dahin zusammenfassen, dass wir eine Sauerstoffzehrung durch das elektrische Effluvium im Wasser auch in solchen Fällen für nachgewiesen halten, in denen nach den uns geläufigen Vorstellungen biologische Prozesse von der Mitwirkung ausgeschlossen waren. Zur Erklärung wird man chemische Vorgänge (vielleicht im speciellen katalytisch-chemische) heranziehen müssen, wenn nicht sogar rein physikalische Erscheinungen mit im Spiele sind.

---

1) S. Essay de Mechanique Chémique u. a.

2) Zur Fortführung der Versuche hatte sich bisher leider nicht genügend Gelegenheit gefunden.

Entgegnung.

Von

Dr. W. Starck.

Im „Jahrbuch für Elektrochemie“ 1899 VI. Jahrgang p. 133 beschäftigt sich ein Referent mit meiner Arbeit: „Neue Beiträge zur Kenntnis der Jonen verdünnter Schwefelsäure“.[1])

Für die elektrolytische Bildung der Überschwefelsäure giebt Referent die angeblich von Nernst[2]) aufgestellte Formel

$$H\bar{S}O_4 + H\bar{S}O_4 + 2\oplus = H_2S_2O_8$$

an und knüpft daran folgende Bemerkung:

„Verfasser bevorzugt die von Richards[3]) gegebene Erklärung, dass ein Jon $H\bar{S}O_4$ an der Anode zu $H\dot{S}O_4$ umgeladen wird und dann mit einem anderen $H\bar{S}O_4$ zu $H_2S_4O_8$[4]) zusammentritt. Ein positiv geladenes Anion ist aber ein Unding.“

Ich gestehe, dass mich diese Bemerkung einigermassen in Erstaunen setzt. Ich kann in meiner Arbeit keine Stelle entdecken, an welcher von positiv geladenen Anionen die Rede wäre; mir ist überhaupt die Möglichkeit, dass man an

---

1) Ztschr. phys Chem. **29**. p. 385—400.

2) Wo?

3) Gemeint ist Richarz. Ref. verfährt mit der Orthographie nicht nur dieses Namens sondern auch des meinigen etwas willkürlich.

4) Gemeint ist natürlich $H_2S_2O_8$.

ein derartiges „Unding" glauben könne, nie in den Sinn gekommen. Selbstverständlich hört $H\overset{-}{S}O_4$ in demselben Augenblicke auf, Anion zu sein, in welchem es elektrisch neutralisiert oder zu $H\overset{+}{S}O_4$ umgeladen wird. Ich ersehe zugleich aus dieser Bemerkung des Herrn Referenten, dass er sich das Wesentliche, was unter dem Vorgange der elektrisch neutralen Abscheidung der Jonen zu verstehen sei, nicht recht klar gemacht hat. Er hätte diese Aufklärung finden können in der doch vielleicht nicht ganz unberühmten Faraday-Rede von Helmholtz, welcher dort[5]) über die Bildung gasförmigen Wasserstoffes durch Elektrolyse folgendes ausführt:

„Wenn die vorher positiv geladenen Atome von Wasserstoff oder irgend einem anderen Kation aus ihrer Verbindung ausscheiden und sich gasförmig entwickeln, so ist das entwickelte Gas elektrisch neutral, d. h. es enthält nach der Ausdrucksweise der dualistischen Theorie gleiche Quanta positiver und negativer Elektricität. Entweder also ist jedes einzelne Atom elektrisch neutral, oder je ein Atom, welches positiv beladen bleibt, verbindet sich mit je einem Atom, welches seine positive Ladung mit einer negativen ausgetauscht hat."

Wie ich glaube, muss man die Gleichberechtigung beider Anschauungen zugeben, und es erscheint mir bei unseren mangelhaften Vorstellungen von dem, was man elektrische Ladung und Entladung nennt, ziemlich belanglos, welche von beiden Ausdrucksweisen man acceptiert; beide sind eben nur Bilder für die Thatsachen. Auch die Richarz'sche Erklärung für die Bildung der Überschwefelsäure durch Elektrolyse[6]) beabsichtigt keineswegs zu dieser Frage Stellung zu nehmen, sondern besteht nur in der Annahme, dass die Überschwefelsäure, die man erfahrungsgemäss unter Umständen an der Anode nachweisen kann, primär elektrolytisch durch Vereinigung zweier HSO_4-Gruppen entstehe, die vor ihrer Abscheidung beide Anionen waren, nach ihrer Abscheidung als Ganzes elektrisch neutral sind.

5) Helmholtz, Vorträge und Reden. 4. Aufl. Bd. II. p. 273.

6) Richarz, Chem. Ber. Berlin **21**. p. 1673. 1888; **30**. p. 1826. 1897 — Ztschr. phys. Ch. **4**. p. 18. 1889.

Wenn ferner der Referent von einer Wiedergabe von Zahlen absehen zu dürfen glaubt, „da Verfasser selber die Unsicherheit derselben betont“, so muss ich diese Bemerkung dahin berichtigen, dass ich aus genau angegebenen Gründen zwischen den meisten sicheren und einigen weniger sicheren Resultaten unterschieden habe.

Berlin, Kaiserliches Telegraphen-Versuchsamt,
im Januar 1901.

Versuche zur Bestimmung der Grösse der Tropfen, welche durch die Einwirkung der Elektrisierung im Dampfstrahl erzeugt werden.

Nachtrag zu meiner Dissertation „Über die Wirkung von Jonen auf den Dampfstrahl und die Grösse der von ihnen mitgeführten Ladungen.“ (Greifswald 1901).

Von

W. Lemme.

Bei den experimentellen Versuchen, welche Gegenstand meiner Dissertation[1]) sind, habe ich es unterlassen, eine Bestimmung auszuführen, die zur Bestätigung und Unterstützung der entwickelten theoretischen Überlegungen wünschenswert gewesen wäre; ich habe jedoch auf diesen Mangel ausdrücklich in der Dissertation, Seite 45, hingewiesen und Untersuchungen zur Ausfüllung dieser Lücke in Aussicht gestellt. Im Folgenden soll über die bis dahin unternommenen Versuche Bericht erstattet werden.

Zur Bestimmung der Tropfengrösse bei ähnlichen Untersuchungen giebt J. J. Thomson[2]) zwei Methoden an. Man kann sie aus der Geschwindigkeit, mit der die gebildete Wolke sich unter dem Einflusse der Schwere setzt, ableiten, oder aus optischen Erscheinungen, welche infolge der Beugung des Lichtes durch eine grosse Anzahl von Wassertropfen entstehen. Thomson zieht die erstere Methode der zweiten vor aus Gründen, die er in der erwähnten Abhandlung auseinandersetzt.

Es wurde daher zunächst die erste Methode zu Grunde gelegt. In der Röhre, in welcher der Dampfstrahl bei den

1) W. Lemme. Diss. Greifswald 1901.

2) J. J. Thomson. Phil. Mag. (5) 46. S. 528. 1898.

früheren Versuchen elektrisiert worden war, (*B* auf der Tafel der Dissertation), konnte das Sinken der Wolke nicht beobachtet werden, weil bei der verhältnismässig geringen Weite der Röhre sich ein grosser Teil des Nebels an den Wänden absetzte und sie dadurch undurchsichtig machte. Es wurde nun versucht, die in der Elektrisierungsröhre *B* gebildete Wolke in ein weiteres Gefäss, eine Klärflasche von etwa 10 Liter Inhalt, mittels eines Aspirators überzusaugen. Hierbei zeigte sich ein ähnlicher Übelstand wie vorher. In der Röhre und den noch engeren Zuleitungen zu der Klärflasche, sowie in dem Flaschenhalse setzte sich eine so grosse Menge des gebildeten Nebels ab, dass der Rest des Nebels, der wirklich in den weiteren Teil der Flasche gelangte, zu wenig dicht war, als dass eine Beobachtung von einiger Sicherheit möglich gewesen wäre. Die Elektrisierungsröhre wurde daher fortgelassen, und der Dampfstrahl in einer doppelt tubulierten Flasche von etwa 12 Liter Inhalt elektrisiert. Der obere Tubus enthielt einen doppelt durchbohrten Gummistopfen; in der einen Durchbohrung befand sich die „elektrische Spitze", in der anderen die Röhre, aus welcher der Dampfstrahl ausströmte; diese war länger als der Flaschenhals, sodass sie in den weiten Teil der Flasche hineinragte. Der untere Tubus trug einen Korkstopfen, in dem eine Glasröhre steckte, aus welcher das Wasser auslief, wenn das Gefäss staubfrei gemacht werden sollte. Bei dieser Versuchsanordnung bildete sich ein dichter Nebel in dem Gefäss, der sich nach dem Aufhören der Elektrisierung setzte; jedoch zeigten sich fortdauernd starke Wirbelbewegungen innerhalb des sinkenden Nebels, die, von dem „elektrischen Wind" bei der Spitzenausströmung herrührend, sehr lange andauerten, so dass eine scharfe obere Grenze, wie sie z. B. Townsend[1]) bei seinen analogen Versuchen beobachtet hat, nicht auftrat. Infolgedessen war es auch unmöglich, die Strecke, welche die Wolke durchfiel, mit Sicherheit zu messen.

Aus diesem Grunde wurde die Methode zunächst aufgegeben, und eine Bestimmung der Tropfengrösse nach dem optischen Verfahren versucht. Die Theorie der Beugung

---

1) J. S. Townsend. Phil. Mag. (5) 45. S. 125. 1898.

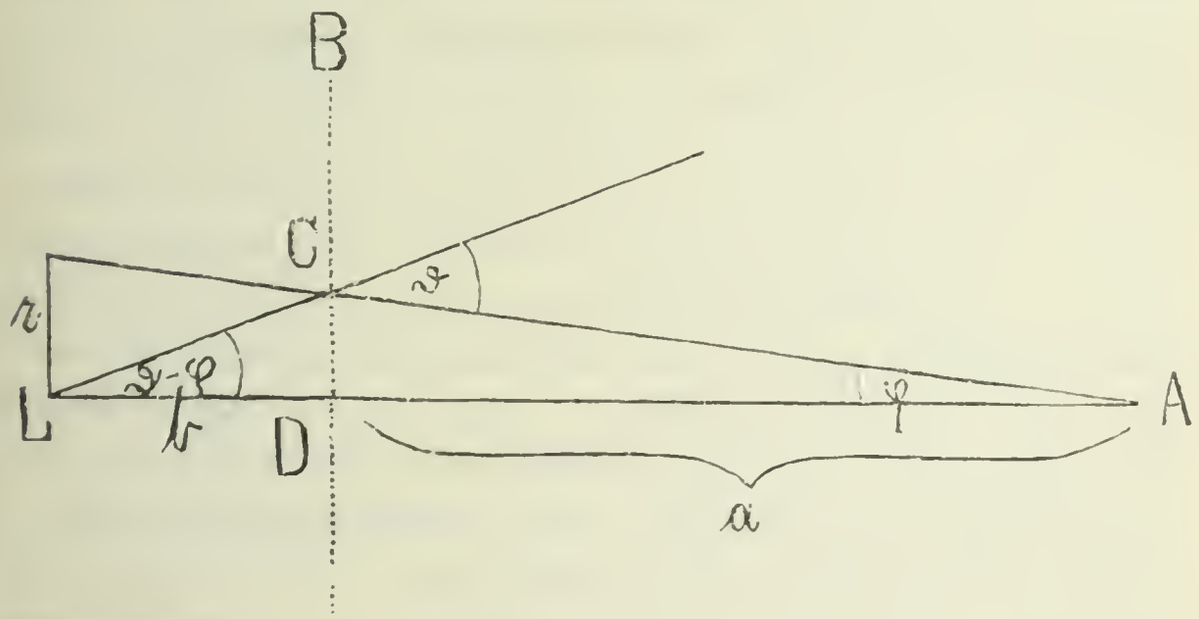
zeigt, dass die Beugungserscheinung für einen kleinen undurchsichtigen Schirm dieselbe ist wie für eine kleine gleichgestaltete Öffnung in einem übrigens undurchsichtigen Schirm, ausgenommen, dass die Intensität im ersten Falle in der Mitte der Erscheinung unendlich mal stärker ist als in letzterem.[1]) Ferner zeigt die Theorie, dass, wenn die Zahl der beugenden Öffnungen sehr gross ist, und dieselben regellos verteilt sind, was bei unseren Versuchen also für die als undurchsichtig anzusehenden Tröpfchen zutreffen würde, das Beugungsbild ganz dasselbe ist wie das von einer Öffnung bezw. einem Tröpfchen hervorgerufene. Für Beugungserscheinungen an einer kreisförmigen Öffnung gilt die allgemeine Formel[2])

$$z = Rr = 2\pi \frac{R}{\lambda} \vartheta,$$

wo ϑ den sehr kleinen Winkel zwischen dem einfallenden und dem gebeugten Strahl, R den Radius der beugenden Öffnung und λ die Wellenlänge des Lichtes bezeichnen. z hat für den ersten hellen Beugungsring den Wert $1{,}220\,\pi$,[3]) so dass wir erhalten

$$(\mathrm{I}) \quad R = \frac{0{,}61\,\lambda}{\vartheta}.$$

Zur Berechnung von ϑ betrachten wir nebenstehende Figur.



1) G. Kirchhoff, Vorlesungen über math. Optik, herausg. von K. Hensel. (Leipzig, 1895). S. 96.

2) G. Kirchhoff a. a. O. S. 94.

3) G. Kirchhoff a. a. O. S. 95.

L bedeutet die Lichtquelle, A das Auge des Beobachters, B einen Schnitt durch die Mitte des beugenden Feldes, r den Radius des ersten hellen Beugungsringes für Licht von der Wellenlänge λ. Die Strecken a und b, die Entfernungen des Auges und der Lichtquelle von der Ebene der beugenden Tröpfchen, können direkt gemessen werden; ebenso kann r an einer dicht hinter die Lichtquelle L gestellten Skala abgelesen werden. Dann können wir zunächst den Winkel φ ausdrücken durch die Gleichung

$$tg\varphi = \frac{r}{a+b}.$$

Bei der Kleinheit des Winkels φ können wir statt der Tangente den Winkel selbst einsetzen, also $\varphi = \frac{r}{a+b}$. Die Strecke CD ist einmal $= b\,tg(\vartheta - \varphi)$, dann $= a\,tg\,\varphi$. Da auch der Winkel $(\vartheta - \varphi)$ sehr klein ist, können wir schreiben:

$$b(\vartheta - \varphi) = a\varphi$$

$$\vartheta = \frac{a+b}{b}\varphi = \frac{r}{b}.$$

Die Versuche wurden nun in folgender Weise ausgeführt. Nachdem das Gefäss (die oben beschriebene doppelt tubulierte Klärflasche) staubfrei gemacht worden war, wurde der Dampfstrahl eingelassen und zugleich kurze Zeit hindurch elektrisiert; bei längerem Elektrisieren setzte sich zu viel Nebel an den Wänden ab und machte sie dadurch undurchsichtig. Als Lichtquelle diente eine kleine elektrische Glühlampe. Im verdunkelten Zimmer konnte deutlich ein farbiger Ring beobachtet werden, der sich ziemlich lange unverändert hielt. Am auffallendsten für das Auge ist an diesem Ringe der braungelbe innere Teil, welcher dem ersten Minimum für das violette Licht entspricht. Der Durchmesser des braunen Ringes wurde an einer Skala abgelesen; die Strecke b wurde gemessen. Es ergaben sich die Werte

$$r = 4 \text{ cm},$$
$$b = 50 \text{ cm},$$
$$\text{also } \vartheta = 0{,}08.$$

Dies in die Formel I eingesetzt, ergiebt $R = 3.10^{-4}$ cm, wenn wir für λ die Wellenlänge des violetten Lichtes, 40.10^{-6} cm, nehmen. Dieser Wert R ist etwa 10 mal so gross, als sich nach der Theorie vermuten liess. In meiner Dissertation habe ich auf Seite 45 Werte für den Radius der Tropfen angegeben, wie sie auf Grund der Theorie zu erwarten wären. Dabei wurde der Richarz'sche[1]) Wert für das Elementarquantum $\varepsilon \asymp 129.10^{-12}$ C. G. S. benutzt. Nimmt man für das Elementarquantum denjenigen Wert, der den grössten Anspruch auf Genauigkeit und Sicherheit machen kann, nämlich den jüngst von Planck[2]) berechneten $\varepsilon \asymp 469.10^{-12}$ C. G. S., so erhält man Werte, die etwas grösser als die angegebenen sind, nämlich

$$\rho_{max} = 4{,}13.10^{-5}$$

$$\rho_{min} = 2{,}24.10^{-5}.$$

Selbst bei diesen Werten bleibt also das oben angedeutete Missverhältnis bestehen. Auf seine Erklärung kommen wir am Schlusse zurück.

Wie bereits erwähnt wurde, hält J. J. Thomson die optische Methode für weniger gut geeignet zur Bestimmung der Tropfengrösse als die Methode des Sichsetzenlassens. Ich bin deshalb, da einige Wiederholungen der Versuche ganz ähnliche Ergebnisse hatten, zu der ersten Methode zurückgekehrt und habe auf folgende Weise eine wenigstens angenäherte Bestimmung der Senkungsgeschwindigkeit der Wolke versucht.

Wenn auch eine scharfe obere Grenze der Wolke nicht wahrnehmbar war, so konnte jedenfalls ein Sinken des Nebels an sich beobachtet werden; und der Nebel verschwand, wenn er die Oberfläche der den Boden des Gefässes bedeckenden Wasserschicht erreicht hatte. Bestimmt man nun die Zeit von dem Augenblicke, wo mit Elektrisieren aufgehört und der Dampfstrahl abgestellt wurde, bis zu dem Augenblicke, wo der dichte Nebel beim Erreichen der Wasserschicht ver-

---

1) Richarz, Sitzungsber. Niederrh. Ges. 47. S. 114. 1890. Wied. Ann. 52. S. 385. 1894.

2) M. Planck, Verh. d. deutschen phys. Ges. 2. Nr. 17. S. 245. Dezember 1900.

schwand — ein Zeitpunkt, der sich allerdings nur sehr angenähert festlegen lässt —, und misst man die Entfernung der Ausströmungsöffnung von der Oberfläche der Wasserschicht, so kann man daraus die Geschwindigkeit v, mit der sich der dichte Nebel gesetzt hat, berechnen. Dann gilt für den Radius der Tropfen die Formel [1])

$$R^2 = \frac{4{,}5\,\mu v}{g},$$

wo μ den Reibungskoefficienten des Gases bedeutet, durch welches der Tropfen fällt, in unserem Falle also Luft. Eine Bestimmung, die in der angegebenen Weise ausgeführt wurde, ergab, dass die Wolke die Strecke bis zur Oberfläche der Flüssigkeitsschicht, 20 cm, in 100 sec durchfiel, also mit einer Geschwindigkeit von 0,2 cm/sec. Wiederholungen dieses Versuchs zeigten dasselbe Ergebnis. Daraus ergiebt sich $R = 4.10^{-4}$ cm, μ zu 180.10^{-6} gesetzt.

Dieser Wert stimmt auffallend gut mit dem nach der optischen Methode gefundenen überein; und der Schluss liegt nahe, dass Tropfen dieser Grösse in der That vorhanden gewesen sind. Eine Beobachtung, die ich aber bei dieser letzten Bestimmungsmethode gemacht habe, spricht dafür, dass die gefundenen Werte die mittlere Tropfengrösse nicht richtig ausdrücken. Wenn sich die gesamte Menge des gebildeten Nebels gesetzt hätte, so müsste hinterher das Gefäss nebelfrei gewesen sein. Dies war jedoch nicht der Fall. Der dichte Nebel, der sich in dem Gefäss bildete, setzte sich zwar in seiner Hauptmasse. Wenn er aber nach etwa 100 sec die untere Grenze erreicht hatte, blieb ein dünner, feiner Nebel in dem Gefäss zurück, der in andauernder heftiger Wirbelbewegung war und nach kurzer Zeit zerfloss, ohne dass ein merkbares Sinken stattgefunden hätte, geschweige denn eine Beobachtung seiner Geschwindigkeit möglich gewesen wäre. Daraus folgt, dass, wenn auch anfänglich Tropfen von der Grössenordnung 10^{-4} vorhanden gewesen sind, doch auch kleinere Tropfen gebildet wurden, die vielleicht der hypothetisch geforderten Grössenordnung 10^{-5} ent-

1) J. J. Thomson, Entladung der Elektricität durch Gase. (Leipzig, 1900). S. 8.

sprachen. Die von solchen Tröpfchen erzeugten Beugungsringe müssten zehnfach grösseren Durchmesser als die wirklich beobachteten haben, wenn überhaupt die Erscheinungen noch von derselben Art sind, was sehr zweifelhaft ist, da die Grössenordnung der Tröpfchendurchmesser bei ihnen dieselbe wie die der Lichtwellenlänge wäre. Dazu kommt noch, dass aus anderen Gründen sehr wahrscheinlich ist, dass diejenigen bei der Elektrisierung des Dampfstrahls erzeugten Tröpfchen, welche Träger der mitgeführten Ladungen sind, ganz verschiedene Grösse haben können[1]), so dass sie in ihrer Gesamtheit gar kein bestimmtes Beugungsbild geben können. Aus allen diesen Gründen werden in unserem Falle die Vorgänge so kompliciert, dass eine Bestimmung der wahren mittleren Tropfengrösse nach den beiden angegebenen Methoden unmöglich erscheint.

Von den Tröpfchen der grösseren Art, $R = 3.10^{-4}$, deren Grösse bestimmt werden konnte, darf man wohl annehmen, dass für sie als Condensationskerne Reste von feinem Staub dienten, der entweder trotz Filtrierens durch einen Wattepfropf in der Luft übrig geblieben war, welche die Klärflasche füllte; oder der durch den einströmenden Dampf mitgebracht wurde, und entweder aus dem Wasser der Kochflasche oder den Dampfzuleitungsröhren entstammte. Es dürfte wohl sehr schwierig sein, diese geringen Staubmengen völlig zu beseitigen; dadurch wäre aber auch für den vorliegenden Zweck nichts erreicht worden. Denn trotz ihrer Beseitigung wäre der Durchmesser der ausser ihnen existierenden kleineren Tröpfchenart doch aus den angegebenen Gründen unbestimmbar geblieben.

Für die kleineren Tröpfchen können wir dagegen annehmen, dass sie als Condensationskerne die Jonen enthielten. Aus dem Werte des Elementarquantums und den Versuchsergebnissen der Dissertation berechneten wir oben (Seite 5) als Radius dieser Tröpfchen den Wert $\rho = 3.10^{-5}$ im Mittel. Townsend fand für seine Tröpfchen (als mittleren Wert) $\rho = 6{,}75.10^{-5}$, also einen doppelt so grossen Wert. Da Townsends Tröpfchen auf ganz andere Weise entstanden,

1) Siehe Diss. S. 44.

ist dieser Grössenunterschied durchaus nicht auffallend. (Vergl. die Bemerkung Diss. S. 43). Im Gegenteil: man wird in Anbetracht der Verschiedenheit der Entstehungsweise davon überrascht sein können, dass trotz ihrer die Grösse der Tropfen in beiden Fällen so nahe dieselbe war.

Vielleicht werden die Ursachen, welche die Bestimmung der Tröpfchengrösse im Dampfstrahl vereitelten, sich vermeiden lassen, wenn man in einem vorher staubfrei gemachten feuchten Luftquantum durch Spitzenausströmung Jonen erzeugt und dann durch adiabatische Ausdehnung die Jonen als Condensationskerne fungieren lässt. Ich habe dahin zielende Versuche in Aussicht genommen.

Bei der Ausführung der oben beschriebenen Versuche bin ich von Herrn Professor Richarz-Marburg in liebenswürdigster Weise unterstützt worden, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Greifswald, Physikalisches Institut d. Univ.,
im März 1901.

Das Meteoreisen von Surprise Springs, Bagdad, San Bernardino Co., Süd-Californien.

Von

E. Cohen.

Nach freundlicher Mittheilung von Herrn Professor Ward wurde das 1524 gr. schwere Eisen im Herbste 1899 von D. J. Hayes frei an der Oberfläche einer Kiesablagerung liegend bei Surprise Springs am Südfuss der Bullion Range, ca 45 km südlich von Bagdad (San Bernardino Co.) in Süd-Californien gefunden. Der Probirer J. Reed in San Bernardino schnitt zur Prüfung ein flaches Endstück ab und stellte fest, dass beim Aetzen schöne Widmanstätten'sche Figuren entstehen.

Zur näheren Untersuchung erhielt ich von Herrn Professor Ward ein 157 gr. schweres flaches Endstück mit 33 qcm Schnittfläche (wahrscheinlich das von Reed abgetrennte Stück), sowie ein Gypsmodell des ganzen Meteoriten, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.[1]

Nach dem Modell hat der Meteorit die Gestalt eines stark abgestumpften, schwach sich verjüngenden Kegels, dessen Basis und Spitze ähnlich gewölbt sind, wie ein Gelenkkopf (Tf. I Fig. 1.) Peripherisch sind fast der ganzen Höhe nach

---

1) Der grösste Theil des Meteoriten (1410 gr.) befindet sich in der Ward-Coonley'schen Sammlung (The Ward-Coonley Collection of Meteorites. Chicago 1901). Nach dieser Gewichtsangabe und nach dem Gewicht des Abschnitts (157 gr.) muss das Eisen schwerer als 1524 gr. gewesen sein. Rechnet man noch einen Schnittverlust von 33 gr. hinzu, so gelangt man zu einem ursprünglichen Gewicht von ca 1600 gr.

zwei Einbuchtungen vorhanden, von denen die eine glatt und flachmuschelig ist (auf der Photographie links, in starker Verkürzung), die andere tiefer eingesenkte eine unregelmässig grubige Oberfläche besitzt (vordere Fläche). Es scheint, dass hier zwei Schollen abgesprengt sind, jedoch zu einer Zeit, als der Meteorit noch eine kräftige Eigenbewegung besass, da nach dem Modell zu urtheilen vollständige Berindung stattgefunden hat. Abgesehen von der grubigen Ablösungsfläche zeigen die übrigen Begrenzungsflächen nur so kleine und so flache Grübchen, dass sie auf dem Modell und demgemäss auch auf der nach letzterem hergestellten Photographie nicht hervortreten; eigentliche fingerförmige Eindrücke und schüsselförmige Vertiefungen fehlen vollständig.

Die dünne, schwarze, den vorliegenden Abschnitt auf der einen Seite bedeckende Kruste ist augenscheinlich die ursprüngliche Schmelzrinde, welche aber nicht mehr ganz frisch sein dürfte, da sie einen rothbraunen, nicht, wie unveränderte Rinde, einen schwarzen Strich liefert. Wo dieselbe ganz oder auch nur zum Theil abgescheuert ist, kann man deutlich den Aufbau aus oktaëdrischen Lamellen erkennen. Nach dem Erhaltungszustand der Oberfläche dürfte der Fall nicht sehr lange vor dem Auffinden stattgefunden haben, es sei denn, dass in der betreffenden Gegend, ähnlich wie in der Wüste Atacama, atmosphärische Niederschläge so gut wie ganz fehlen, und ein Meteoreisen sich demnach längere Zeit fast unverändert erhalten kann.

Sofort nach schwachem Aetzen hebt sich eine Veränderungszone scharf ab, welche auf der Schnittfläche (Tf. I. Fig. 2) zwischen $2\frac{1}{2}$ und 7 mm breit ist. In Wirklichkeit dürfte die Breite jedoch ziemlich constant sein und zwar 2 –3 mm. Da der Abschnitt von dem auf der Abbildung nicht sichtbaren, sehr flach gewölbten Theil des Meteoriten stammt, und die Oberfläche demnach an beiden Enden unter einem sehr spitzen Winkel geschnitten wird, muss sich die Zone hier viel breiter projiciren, als ihrer wirklichen Tiefe entspricht. An der einen Seite, wo die Zone sehr schmal wird, ist wahrscheinlich eine flache Scholle abgesprengt, aber zu einer Zeit, als die Erhitzung noch hinreichend stark war,

um eine Structurveränderung — wenn auch nur bis zu einer geringen Tiefe — zu bewirken. Dass die merkliche Hitzwirkung sich auf eine verhältnissmässig schmale peripherische Zone beschränkt, dürfte sich dadurch erklären, dass der Meteorit beim Eintritt in die Atmosphäre eine verhältnissmässig niedrige Temperatur besitzt[1] und nur an seiner Oberfläche eine starke Erhitzung erfährt, welche sich in Folge der kurzen Dauer trotz ihrer Intensität und trotz der guten Leitung des Nickeleisen nicht bis ins Innere fortpflanzen kann. Das Vorhandensein einer Veränderungszone bestätigt auch den aus der Oberflächenbeschaffenheit gezogenen Schluss, dass eine merkliche Änderung der Gestalt nach dem Fall nicht stattgefunden hat.

Der Kamazit ist sehr reich an dicht beieinander liegenden Aetzlinien und Aetzgrübchen, so dass die geätzte Fläche in Folge der reichlichen diffusen Reflexion matter erscheint, als es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt; jedoch ist der orientirte Schimmer immerhin noch recht deutlich. Die nicht abgekörnten Balken sind zum Theil lang und dann meist geschart, zum Theil kurz und wulstig. Taenit ist kräftig entwickelt. Von den reichlichen Feldern sind die grösseren dicht erfüllt von Kämmen; einige kleine sind feinkörnig und sehr dunkel, wie dies in der Regel der Fall zu sein pflegt.

Obwohl die Veränderungszone sich scharf von dem inneren Theil des Meteoriten abhebt, ist die Structurveränderung verhältnissmässig gering. Bandeisen und Fülleisen lassen keine Beeinflussung erkennen, und demgemäss sind die Balken noch deutlich begrenzt. Aber letztere zeigen weder Aetzlinien, noch Aetzgrübchen, sondern erscheinen nach schwachem Aetzen dicht erfüllt mit kleinen dunklen Körnern und daher dunkler und matt bis schwach schimmernd; nach stärkerem Aetzen wird der Kamazit noch dunkler und zerlegt sich schliesslich in feine Körnchen.

An accessorischen Gemengtheilen ist nur Schreibersit in mässiger Menge wahrzunehmen. Er bildet theils kleine Körner, welche in den Balken liegen, theils eine 2 cm lange,

1) Die Temperatur wird lediglich von dem Verhältniss zwischen aufgenommener Sonnenwärme und Ausstrahlung abhängen.

1 mm dicke plattenförmige Partie; nur letztere tritt auf der Photographie (in der Mitte unten) hervor.

Surprise Springs liegt etwa an der Grenze der Oktaëdrite mit mittleren und breiten Lamellen, dürfte aber noch ersteren zuzurechnen sein. Dadurch, dass einige vierte Lamellen von wulstiger Form und unregelmässiger Begrenzung in die Schnittfläche fallen, macht das Gesammtgefüge den Eindruck gröberer Structur.

Die Analyse lieferte die unter I bis Ic folgenden Zahlen; Id giebt die Gesammtzusammensetzung, Ie diejenige des Nickeleisen nach Abzug der accessorischen Gemengtheile. Da bei der Abmessung der Lösungen ein Irrthum vorgefallen war, wurde das Eisen zweimal bestimmt, das Mittel aus den um 0·2 % differirenden Zahlen eingeführt und auf 100 berechnet.

	I	Ia	Ib	Ic	Id	Ie
Angew. Subst.	0.7941	2.3824	1.6163	1.8846		
Fe	91.01				91.01	91.65
Ni	7.65				7.65	7.39
Co	0.89				0.89	0.87
Cu		0.070			0.07	0.07
Cr		0.037			0.04	
S		0.081			0.08	
P	0.22				0.22	
C			0.024		0.02	0.02
Cl				0.024	0.02	
					100.00	100.00

Aus obigen Daten berechnet sich als mineralogische Zusammensetzung:

Nickeleisen	98.33
Phosphornickeleisen	1.43
Troilit	0·10
Daubréelith	0.10
Lawrencit	0.04
	100.00

Der Nickelgehalt entspricht der reichlichen Entwickelung von Taenit. Bemerkenswerth ist der verhältnissmässig hohe Gehalt an Kupfer, welches aber jedenfalls eisenfrei war, da

es doppelt gefällt wurde. Ich habe das Chrom, weil dasselbe mit Königswasser in Lösung gegangen ist, auf Daubréelith zurückgeführt, obwohl die Richtigkeit dieser Annahme fraglich erscheint, nachdem mehrfach bei Meteoreisenanalysen nicht die genügende Schwefelmenge gefunden worden ist, um das ganze Chrom auf Daubréelith zu verrechnen.

Das specifische Gewicht bestimmte Herr Dr. W. Leick zu 7.7308 bei 14.5° C (Gewicht des Stücks 39.8 gr); daraus berechnet sich für das Nickeleisen unter Berücksichtigung der accessorischen Gemengtheile 7.7570.

Aus dem anatomischen Institut zu Greifswald.

Bemerkungen zu einem Fall von schiefer Gesichtsspalte beim Schaf.

Von

Prof. Bernh. Solger.

Hierzu Tafel No. I und 4 Textfiguren.

Um vor einem Kreise von Lesern, die der Morphologie der Säugethiere und des Menschen ferner stehen, die bei unserem Thema in Frage kommenden Verhältnisse mit Erfolg erörtern zu können, gehen wir am besten von Thatsachen aus, über die man sich jeden Augenblick am lebenden Menschen unterrichten kann. Der innere (mediale) Augenwinkel hat bekanntlich eine andre Form als der äussere (laterale). Zur Bildung des letzteren stossen die freien Lidränder spitzwinklig zusammen, dort nähern sie sich gleichfalls bis auf eine Entfernung von etwa 2 bis 3 Millimeter, ändern dann aber ihre Richtung, um nach geradlinigem Verlauf in einem lateralwärts offenen Bogen in einander überzugehen. Der dadurch hergestellte, buchtartige Ausschnitt der Lidcommissur wird Thränensee genannt, das von seinem Grunde sich erhebende, röthliche, mit Schleimhaut überzogene Wärzchen, das manchmal bei Catarrhen der Augenbindehaut sich unangenehm bemerklich macht, heisst Caruncula lacrymalis. An dieses Gebilde schliesst sich weiter lateralwärts eine nach aussen concave Schleimhautfalte (Plica semilunaris) an, welche beim Menschen das Rudiment eines bei Säugethieren bestehenden, beweglichen dritten Augenlids, der Palpebra tertia, darstellt. An der Stelle, wo die medialen Abschnitte der

Lidränder in stumpfem Winkel zur Umrahmung des Thränensee's umbiegen, am Beginn der sog. Pars lacrymalis der Lidränder macht sich oben wie unten eine kegelförmige Erhabenheit der hinteren Lidkante geltend, die man als Thränenpapille bezeichnet und von denen besonders die untere sehr deutlich ausgebildet zu sein pflegt. Jede dieser Thränenpapillen trägt eine nadelstichförmige Marke, den Thränenpunkt, in Wirklichkeit den Anfang eines engen Kanälchens, des Thränenkanälchens. Die beiden Thränenkanälchen umgreifen, eingebettet in die Lidsubstanz, den Thränensee oben und unten und senken sich dann in einen weiteren, oben blind geschlossenen, nach unten offenen Hohlraum, den Thränensack, der das obere Ende eines Kanals, des Thränennasenkanals darstellt, welcher in fast senkrecht nach abwärts gerichtetem Zuge die Nasenhöhle erreicht und hier unterhalb der unteren Muschel in den unteren Nasengang mündet. Das wären die Wege, auf denen die Secrete, welche mannigfache Drüsen der Bindehaut unter gewöhnlichen Verhältnissen in mässiger Menge liefern, in die Nasenhöhle abgeführt werden.

Andere Erfahrungen, die wir gleichfalls am lebenden Menschen machen können, bringen uns unserem Ziele näher, doch führt uns diese Reihe von Beobachtungen schon auf das Gebiet des Krankhaften. Normalerweise steht das hinter den geschlossenen Lidern befindliche Cavum, abgesehen von dem eben besprochenen Thränennasenkanal, mit der Nasenhöhle in keiner weiteren offenen Verbindung, und von der Mundhöhle ist letztere durch den harten und weichen Gaumen abgeschlossen, denn die engen Ductus incisivi sind blindgeschlossene Gänge, die von dem Boden der Nasenhöhle ausgehen, aber die Mundhöhle nicht erreichen. Bei manchen Individuen nehmen wir nun aber Spalten im Gesicht wahr, die sich von einer der genannten Oeffnungen zur andren erstrecken, die entweder einseitig oder doppelseitig auftreten können und die in leichteren Fällen nur eine mehr oder minder erhebliche Verunstaltung bewirken, in anderen Fällen zugleich auch schwere, functionelle Störungen im Gefolge haben können.

Solche Spaltbildungen finden sich als sog. „Hasenscharte" im Bereiche der Oberlippe, als „Wolfsrachen" oder Gaumenspalte durchsetzen sie den harten und weichen Gaumen.

Ausser diesen häufig auftretenden Missbildungen beobachtet man, wenn auch seltener, seichte Furchen oder tiefe Spalten, die ziemlich genau an der Stelle des Thränennasenkanals verlaufen, denn sie erstrecken sich aus der Gegend des inneren Augenwinkels zur Nasenöffnung derselben Seite, sog. „schiefe Gesichtsspalten". Aber noch an andren Stellen kommen abnorme Spaltbildungen oder abnorme Verlängerungen normaler Spalten vor, dazu gesellen sich noch als verwandte Vorkommnisse Fisteln im Bereiche des Halses, die Hals- oder Kiemenfisteln.

Alle diese Befunde stellen sämmtlich oder doch der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nach Hemmungsbildungen dar, d. h. der betreffende Körperabschnitt bleibt auf einer Entwicklungsstufe abnormerweise stehen, die er eigentlich hätte durchlaufen sollen. Unsere nächste Aufgabe wird es daher sein, die Entwicklungsgeschichte des Gesichts zu untersuchen, und dabei auch einen Blick auf die spätere Halsgegend zu werfen.

Figur 3 (Taf.) stellt die seitliche Ansicht eines der von His hergestellten, trefflichen Modelle menschlicher Embryonen dar und zwar eines solchen von 23 Tagen (Modell No. 6); uns interessirt hier nur die seitliche Gegend des Gesichts und Halses. Wir erkennen sofort, dass beide Regionen nicht unerheblich von dem Zustande des erwachsenen Körpers abweichen. In *a* sehen wir den sog. Oberkieferfortsatz, in *b* den Unterkieferfortsatz, auf welchen, durch Furchen, die man früher irrthümlicherweise für durchgängige Spalten („Kiemenspalten")[1]), wie sie den amnionlosen Wirbelthieren zukommen, erklärte, von einander getrennt, noch drei weitere hufeisenförmige Spangen, die Kiemen- oder Schlundbogen, folgen. Diese Schlundfurchen verschwinden, ebenso wie die gleich näher zu characterisirenden Gesichtsspalten, unter normalen Verhältnissen wieder, können aber auch, wie diese, unter gewissen Umständen bestehen bleiben. Sie stellen dann die

1) Doch hat Zimmermann (1889) an einem 7 mm langen menschlichen Embryo aus der 7. Woche gefunden, dass hier „an dem dorsal gelegenen Ende der ersten Kiemenfurche sich jederseits eine vollständig durchgängige, wirkliche Spalte, resp. ein von vorn nach hinten zusammengedrückter Canal" vorfand.

sog. Halskiemenfisteln dar, die entweder als enge, blind geschlossene, nässende Kanäle erscheinen oder die, nachdem die zarte Verschlussplatte zwischen den betreffenden Schlundbogen nachträglich resorbirt wurde, als durchgängige Fisteln die ganze Dicke der seitlichen Schlundwand von der Haut bis zur Schleimhaut durchsetzen.

Dass diese Schlundbogen des Menschen, deren allmählich vier angelegt werden, den übrigens zahlreicheren Kiemenbogen niederer Wirbelthiere entsprechen, ist zweifellos. Nur haben sie bei Säugethieren[1]) und beim Menschen eine Reduction erlitten. Nicht minder gross ist die Uebereinstimmung in den Hauptzügen der embryonalen Physiognomie sämmtlicher Wirbelthiere.

Für die Mehrzahl der Wirbelthier-Embryonen früherer Perioden gilt nämlich nach His (No. 21, S. 387) Folgendes: „Zwei obere Rinnen, die Augennasenrinnen, liegen zwischen dem Stirnwulst und den beiderseitigen Oberkieferwülsten, zwei andere zwischen den letzteren und den Seitenhälften des Unterkieferbogens, und die fünfte unpaare Rinne trennt die Unterkieferhälften von einander". Einen bemerkenswerthen Unterschied gegen die niederen, amnionlosen Wirbelthiere (Fische, Amphibien) zeigen die Amnioten insofern, als bei ihnen zeitweise eine starke Krümmung des Kopfes gegen die ventrale Fläche des Rumpfes eintritt, die sog. Nackenbeuge, welcher der dorsal vorspringende Nackenhöcker entspricht und welchen die „längste durch den Körper zu legende Gerade" (His) schneidet. In dieser „spangenartigen" Vornüberbeugung des Kopfes gegen den Rumpf, die er in einer früheren Publication (No. 9, Band II, S. 37) von Spannungswirkungen des Amnion" ableitet, sieht His eine „Vorbedingung zur Halsbildung".

Während die Nackenbeuge in Fig. 3 noch nicht ausgebildet ist und nur als flache Wölbung angedeutet erscheint, ist dagegen die sog. Kopfbeuge, die winklige Abknickung des praechordalen[2]) Schädeltheils mit dem Scheitelhöcker (daher

1) Nach Rückert (1884) kommen bei Säugethieren fünf Visceralbogen zur Anlage, sie sind jedoch nur an ihrer medialen Fläche durch vier Entodermtaschen alle deutlich von einander gesondert.

2) Im Grossen und Ganzen ist das richtig, wenn auch das vorderste

auch Scheitelbeuge genannt) gut ausgeprägt. Sie ist eine Eigenthümlichkeit aller Wirbelthier-Embryonen, wenn sie auch graduelle Verschiedenheiten zeigt. Während sie bei den Knochenfischen wohl am wenigsten in die Erscheinung tritt und auch bei den Amphibien nicht besonders auffällt, stehen dafür die Embryonen der Haie und Rochen hinter denen der Amnioten in dieser Beziehung kaum zurück.

Auch für das Auftreten dieser Kopfbeuge glaubte His früher das Amnion verantwortlich machen zu müssen. In seiner vielgenannten Schrift: Unsere Körperform etc. führt er (No. 5, S. 92) aus, wie zu einem bestimmten Zeitpunkt dem longitudinalen Wachsthum des Embryo sich ein Hinderniss entgegensetze, nämlich die Ueberlagerung des vorderen, freien Kopfendes durch eine vom Embryo selbst gelieferte Falte, die sog. vordere Amnionfalte. Diesem Widerstande, den der wachsende Kopf nicht zu überwinden vermöge, passe er sich an, indem er sich krümme. Zum Beweis dafür, dass wirklich das Amnion oder die Schafhaut die Ursache der entstehenden Kopfkrümmung sei, bringt His die Angabe bei, dass diese Krümmung nur bei den Amnioten sich finde. Dies widerspricht aber den Thatsachen und desshalb muss der Erklärungsversuch als misslungen bezeichnet werden.

Eine Abbildung des Gesichts eines menschlichen Embryo in der Ansicht von vorne habe ich nicht beigegeben, ich verweise daher auf die bildlichen Darstellungen der leicht zugänglichen Handbücher und Grundrisse der Entwicklungsgeschichte von Kölliker, O. Schultze, Kollmann u. A., auf das grosse Werk von His (No. 9) oder endlich auf Merkel's topographische Anatomie (No. 11, Fig. 187). Auf dieser Figur, welche die verschiedenen, in der Umgebung der Mundbucht auftretenden Fortsätze zu erläutern bestimmt ist, zeigt sich „eine ypsilonförmige Spalte, deren unterer einfacher Schenkel in der Mundhöhle steht, deren beide oberen Schenkel nach den Sinnesorganen emporsteigen, und zwar der mediale nach der Riechgrube, der laterale nach dem unteren Umfang der Augenanlage". Den medial von diesen Spalten gelegenen

---

Ende der Chorda dabei bogenförmig geknickt wird (s. Bonnet, No. 20, S. 182 und Fig. 151).

Raum, der zugleich zu beiden Seiten der Medianebene sich findet, füllt der mittlere Nasenfortsatz aus mit seinen beiden Processus globulares (His).[1]) Von den beiden Schenkeln des Ypsilon wird der seitliche Stirnfortsatz umfasst, an welchen weiter lateral- und abwärts, aber von ihm durch den seitlichen Schenkel des Y (Augennasenrinne) getrennt, der Oberkieferfortsatz sich anschliesst. Diese Spalten verschwinden[2]) schon im 2. Monat des embryonalen Lebens spurlos, es verwächst also der Oberkieferfortsatz einerseits mit dem seitlichen Stirnfortsatz und weiter nach abwärts, alse der Mundspalte näher, mit dem entsprechenden Processus globularis andrerseits. Aber manchmal bleiben sie, wie schon bemerkt, abnormerweise bestehen und an der Hand solcher Beobachtungen kann man dann auch den Versuch machen, jenes characte-

1) Der äussere oder laterale Nasenfortsatz heisst bei His: seitlicher Stirnfortsatz, der Stirnfortsatz der Autoren in Folge dessen mittlerer Stirnfortsatz, die inneren Nasenfortsätze: Processus globulares.

2) Allerdings bestreitet Hochstetter (No. 19) das Vorkommen einer Nasenfurche oder Nasenrinne, welche von der Riechgrube zur primitiven Mundhöhle ziehe, für Kaninchen-, Katzen- und Menschenembryonen, die primitive Choane sei demnach auch nicht der Rest einer die beiden Räume mit einander verbindenden Spalte, eine Communication entstehe vielmehr erst secundär durch Canalisation einer zwischen medialen und lateralen Stirnfortsatz sich einschiebenden, soliden Epithellamelle; denn der primitive Gaumen entsteht nach ihm nicht, wie Dursy und wohl sämmtliche Autoren es wollen, durch Vereinigung des mittleren Stirnfortsatzes mit den beiden Oberkieferfortsätzen, sondern kommt vielmehr durch Anlagerung des lateralen an den medialen Stirnfortsatz zu Stande. — Keibel (No. 22) bestätigt zwar die Richtigkeit der von Hochstetter gegebenen Darstellung des thatsächlichen Befundes, vermag aber der Frage, ob „die Verbindung zwischen zwei Hohlräumen durch eine Epithelleiste oder durch eine Spalte hergestellt" werde, keine besondere Bedeutung beizumessen, es handele sich eben um einen jener mehrfach beobachteten Fälle von solider Anlage bei Raumbeschränkung. — In Lessing's Collectanea (Band 2, Berlin 1790, S. 274) finde ich folgenden Passus: „Plinius, L. VII, C. I, wo er von der Verschiedenheit der menschlichen Gesichtsbildung handelt, leitet sie aus zehn oder mehr Stücken her, die er aber nicht namhaft macht; „in facie vultuque nostro, cum sint decem aut paulo plura membra". Lessing interessirte sich schon vor dem Auftreten Lavaters für Physiognomik, der römische Autor hat bei seiner Angabe aber wohl nur die Skelttheile im Sinne gehabt. — Der abweichende Wortlaut des lateinischen Citats in der mir verliegenden Ausgabe beruht offenbar auf einem Versehen, ich folge der Ausgabe von J. Sillig.

ristische Spaltensystem von Y-förmiger Gestalt in die Physiognomie eines Erwachsenen einzuzeichnen. Der unpaare Schenkel des Y wird nun freilich sehr kurz, er beginnt im Lippenroth etwa an der Grenze des mittleren und inneren Drittels der Oberlippe, und zieht von hier aus senkrecht nach oben (also etwa der lateralen Grenze des Filtrum entsprechend) nach der äusseren Nasenöffnung. Darüber hinaus wäre der mediale Schenkel des Y einzuzeichnen, während der laterale Schenkel dieser Figur lateral an der äusseren Nasenöffnung vorbei nach der inneren Hälfte des unteren Augenlides zu verlegen wäre, von wo aus seine Fortsetzung das Auge unten und aussn umgreift. Ein solches Gesicht mit eingezeichneten embryonalen Spalten findet sich bei Merkel (l. c., S. 341) abgebildet.

Sämmtliche Fortsätze wachsen im Laufe der weiteren Entwicklung beträchtlich in die Länge, die Folge davon ist eine bemerkenswerthe Zunahme des Längsdurchmessers des Gesichts, die Anlagen der von den beiden ersten Gehirnnerven versorgten Sinnesorgane einer Seite und die Mundspalte rücken in verticaler Richtung auseinander. Es lässt sich aber gleichzeitig auch ein Zusammenrücken der synergistischen Organe in transversaler Richtung constatiren. Die Nase wird, wie His nachwies, schmäler und eine Zeit lang sogar der absolute Abstand beider Nasenlöcher geringer. So beträgt nach den von ihm vorgenommenen Messungen der Abstand der beiden Nasenlöcher bei einem ca. 5 Wochen alten Embryo 1,7 mm, bei einem 7 Wochen alten Embryo 1,2 mm, bei einem noch etwas weiter entwickelten Embryo nur noch 0,8 mm. Das Hauptmotiv für die Zusammendrängung der mittleren Gesichtstheile sieht His beim Säugethier-Embryo in den hervorwachsenden Oberkieferfortsätzen. — Zeichnet man nun noch den Thränenkanal ein, so ergiebt sich, dass er seiner ganzen Länge nach parallel der schiefen Spalte, aber etwas medial von ihr verlaufen würde, so dass er ganz der Substanz des äusseren Stirnfortsatzes anzugehören scheint.

Die Augennasenspalte, deren Verlauf wir soeben kennen gelernt haben, kann nun unter Umständen offen bleiben, ein Zustand, der als schiefe oder schräge Gesichtsspalte bezeichnet wird. Zwei Fälle von solchen Hemmungsbildungen, wie sie nicht so selten zur Beobachtung kommen, bildet z. B.

O. Schultze in seinem Grundriss der Entwicklungsgeschichte (Fig. 286 und 287, S. 329) ab. Wer weitere Aufschlüsse wünscht, sei auf Ahlfeld's gross angelegtes Werk (No. 7, S. 150--155, Taf. 24 und 25 des Atlas) verwiesen, auf Trendelenburg's Darstellung (No. 10) oder auf die Arbeit von Morian (No. 15), Publicationen, welche auch die ältere Litteratur berücksichtigen und denen ich u. A. folgende historische Notizen entnehme: Die erste Beschreibung einer schrägen Gesichtsspalte stammt aus dem Jahre 1732 und rührt von Kulmus (No. 1) her; sie betraf eine 8monatliche Frühgeburt mit Hydrencephalocele parietalis, doppelter schräger Gesichtsspalte und totaler Gaumenspalte. Freilich warf man zu Kulmus' Zeit bis auf Pelvet (1864) derartige Spaltbildungen mit den Hasenscharten und Wolfsrachen oder wohl auch den Wangenspalten zusammen. Erst Pelvet (No. 4) erkannte die „fissure naso-génienne", wie er sie nannte, als die offen gebliebene Augennasenrinne. In Pelvet's Fall bestand eine rechtsseitige schräge Gesichtsspalte zugleich mit einer linksseitigen queren Wangenspalte.

Das gesammte, bis 1887 für den Menschen vorliegende Material von schiefen Gesichtsspalten -- es sind 34 einwurfsfreie Fälle, zu denen 3 zweifelhafte kommen — hat Morian (No. 15) zusammengestellt. Er unterscheidet mit Biondi (1886) einen äusseren und einen inneren Zwischenkiefer und stellt auf Grund der bekannt gewordenen Thatsachen und von dem eben bezeichneten Gesichtspunkte aus drei verschiedene Formen von Gesichtsspalten auf:

1. Eine Spalte zwischen innerem und äusserem Zwischenkiefer zur Nasen- und Augenhöhle (Fig. 1): in der Regel ist mit dieser Form der

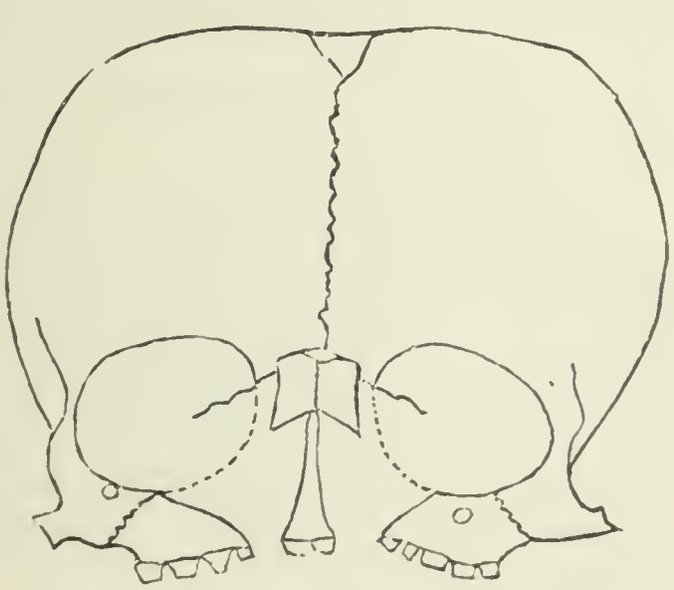


Fig. 1. Nach Morian.[1])

1) Die Textfiguren 1, 2 und 3 werden mit Erlaubniss der Verlagsbuchhandlung aus dem Arch. f. klin. Chirurgie (B. 35) hier reproducirt.

schrägen Gesichtsspalte eine totale Kiefergaumenspalte verbunden (19 Fälle). Der Thränenkanal fehlt hierbei entweder gänzlich oder er steht offen, nur in leichten Fällen ist er intact. — Nimmt man, bemerkt Morian hierzu, mit Biondi zwei Zwischenkiefer an, einen inneren und einen äusseren, von denen der erste im mittleren Stirnfortsatz, der zweite im Oberkieferfortsatz angelegt werde, dann entspricht die erste Form am ehesten der embryonalen Augennasenrinne.

2. Bei der zweiten Form verläuft der Spalt zwischen äusserem Zwischenkiefer und Oberkiefer zur Orbita (Fig. 2), also vom Munde bis zur Lidspalte, machmal aber noch durch den Supraorbitalrand, oder zwischen Stirn- und Jochbein über sie hinaus (12 Fälle). In leichteren Formen ist der Thränennasenkanal intact, in schweren defect. Hält man an Biondi's Anschauung fest, so müsste nach Morian in diesen Fällen der äussere Zwischenkiefer nachträglich vom Oberkieferfortsatz abgetrennt sein, was ja, wie er meint, ein amniotischer Strang bewirken könnte, oder er wäre verkümmert und dafür der innere Zwischenkiefer excessiv gewuchert.

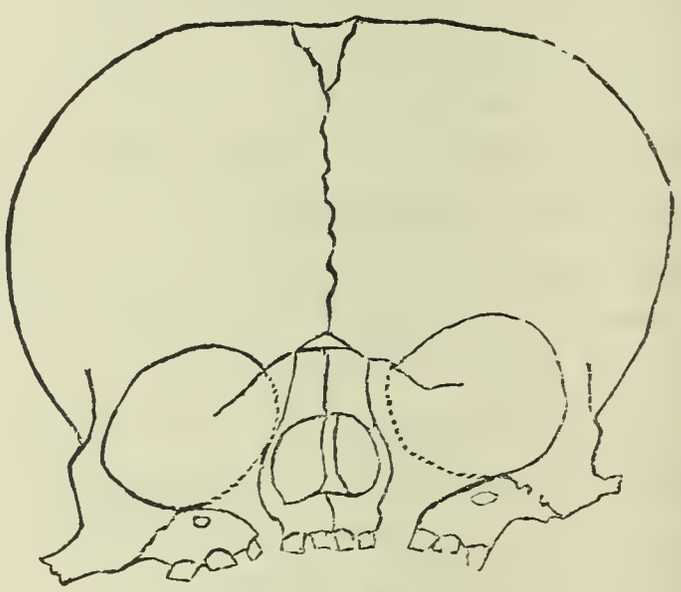


Fig. 2. (Nach Morian [15].)

3. Die dritte Form, die seltenste von allen (drei Fälle) zeigt den Beginn der Spalte am Alveolarrand auswärts vom Caninus, von hier zieht sie durch den Oberkieferkörper zur Orbita (Fig. 3); der Thränenkanal ist geschlossen. Der Verfasser hält es für wahrscheinlich, dass diese Form durch nachträgliche Abspaltung der einwärts gelegenen Partie vom Oberkieferlappen entstehe, am einfachsten durch amniotische Stränge.

Die schräge Gesichtsspalte kann entweder auf die eine Gesichtshälfte beschränkt sein oder sie ist doppelseitig vorhanden: der Verfasser unterscheidet ferner einfache und

complicirte, je nachdem sie nur die Weichtheile durchsetzt oder auch das Skelett durchschneidet. Auch Combination mit Spalten andrer Art (querer Wangenspalte) an der andren Gesichtshälfte wurde mehrfach beobachtet, ebenso gleichzeitiges Vorkommen anderweitiger Missbildungen oder pathologischer Processe, z. B. Hydrocephalus, Hemicephalie, Encephalocele, Thoraxspalte, Situs perversus, Bauchbruch, Missbildungen der Extremitäten, Spuren amniotischer Adhaesionen, denen man ganz besondere Bedeutung beilegte u. dergl.

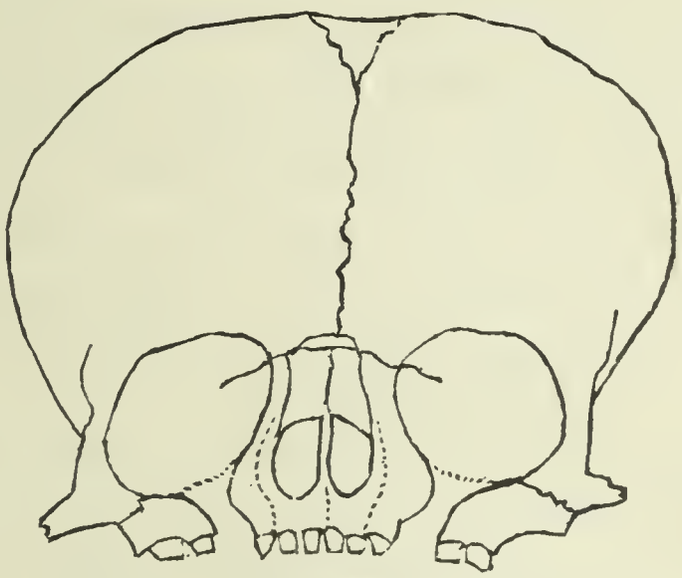


Fig. 3. (Nach Morian [15].)

Morian erörtert schliesslich noch die Bedeutung der Missbildung für den betreffenden Organismus und die spontane Heilung. Die Schwere derselben wird durch die Statistik hinreichend illustrirt, von 34 bekannten Fällen blieben nur 9 am Leben. Doch kommen auch, wie bei den Hasenscharten, während des intrauterinen Lebens verhältnissmässig häufig Heilungen [1]) zu Stande; hierher gehört u. A. der vielfach producirte Fall von Kraske.

Schanz (No. 26), der die Arbeit von Morian einer Kritik unterzieht, unterscheidet dagegen zwei Arten von Spaltbildungen des Gesichts, die allerdings häufig auf dieselbe mechanische Ursache zurückzuführen sein dürften, typische und atypische. Jene entsprechen embryonalen Furchen und sind als Hemmungsbildungen aufzufassen, diesen dagegen liegt kein physiologischer Entwicklungsvorgang zu Grunde,

---

1) Ahlfeld (No. 7) ist hierin anderer Meinung, solche Vernarbungen der Spalte seien häufig wenigstens nicht auf eine intrauterine Heilung zurückzuführen, sondern auf eine Verdünnung aller die Kochenspalte deckenden Gewebe, man fasse solche Befunde daher richtiger als unvollkommene Spalten auf.

sie entstehen dadurch, dass Einschnürungen sich bilden, die in ihrer Lage variiren. — Kolobome des unteren Lides sind häufig nur die oberen Enden einer schiefen Gesichtsspalte.

Von Säugethieren ist mir kein Fall bekannt; dass aber solche vorkommen, was ja schon von vornherein anzunehmen war, wird durch eine Bemerkung Bonnet's No. 20, S. 77 bezeugt. Dennoch wird die eingehende Beschreibung des Befundes, den ich schon vor einer Reihe von Jahren in einer Sitzung unseres Vereins demonstriren durfte, wegen des eigenthümlichen Verhaltens der Nasenhöhle gerechtfertigt erscheinen. Auch die an die Beschreibung geknüpften, epikritischen Bemerkungen sind vielleicht nicht ganz überflüssig.

In der Mehrzahl der beim Menschen beobachteten Fälle hatte das Wachsthum des Oberkieferfortsatzes mit dem der Nasenfortsätze auf der von der Spalte betroffenen Seite ziemlich gleichen Schritt gehalten, so dass, von der Fissur selbst abgesehen, keine wesentliche Asymmetrie besteht. In dem gleich näher zu beschreibenden Fall einer schiefen Gesichtsspalte beim neugeborenen Schaf war das Wachsthum der beiden Oberkieferfortsätze ein ungleiches, die Folge davon ist eine augenfällige Asymmetrie des Gesichts, ein Anklang an halbseitige Aprosopie, die ja häufig mit schräger oder querer Gesichtsspalte gepaart ist (Bonnet, l. c., S. 77).

Die linke Gesichtshälfte ist von einer 10 mm langen, an ihrem unteren Ende etwa 8 mm breiten, nach oben sich verschmälernden Spalte (s. Taf. I, Fig. 1) durchzogen, die nach oben sich in eine etwa 4 mm lange, ziemlich tiefe Rinne fortsetzt, von deren lateralem Ende ein viel flacherer, ca. 2 mm langer Nebenschenkel sich abzweigt, dessen Ränder wohl als Andeutung eines oberen und unteren Augenlides zu deuten sind. Im Grunde dieser Rinne zeigt sich an dem Spirituspräparat ein kleines, graulich opakes Feld, die Cornea des linken, stark verkümmerten Auges. Der Oberkieferfortsatz ist von zungenförmiger Gestalt und bildet die laterale Grenze der Spalte. Die Gewebsmassen, welche die mediale Begrenzung der schiefen Gesichtsspalte und ihrer rinnenförmigen Fortsetzung bilden, sind vom mittleren und äusseren Stirnfortsatz abzuleiten.

Sehr in die Augen fallende Asymmetrien ergeben sich ausserdem bei Betrachtung der äusseren Nasenöffnung und

des Unterkiefers. Während rechterseits die äussere Nasenöffnung nichts abnormes darbietet, ist sie links auf eine stichförmige Vertiefung reducirt, der Unterkiefer weicht stark nach der linken Körperhälfte ab, so dass die Mitte der Unterlippe von derjenigen der Oberlippe etwa 1,5 cm in transversaler Richtung entfernt ist. Dafür erstreckt sich die Mundspalte links um etwa 2 cm weiter nach hinten, als rechts. — Drängt man den Unterkiefer sammt der Zunge nach abwärts, um das Dach der Mundhöhle zu untersuchen, so trifft man rechterseits auf die Gaumenfalten des Oberkiefers, mit dem vorne der Zwischenkiefer verwachsen ist. Zwischen die beiden unvereinigt gebliebenen Gaumenplatten hindurch blickt man in eine etwa 1 cm breite und weit nach hinten und oben sich erstreckende Spalte, die rechte Nasenhöhle, in welche die untere Muschel hereinragt. Es besteht also, wie ja das öfter vorkommt, gleichzeitig mit der schrägen Gesichtsspalte eine doppelseitige Gaumenspalte, mit welcher sich links noch eine Lippen-Kieferspalte combinirt.

Soviel war schon an dem unzerlegten Präparat festzustellen. Ein bemerkenswerther Befund ergab sich, als durch einen von dem inneren Augenwinkel rechterseits nach der Gegend des linken Auges, also in schiefer Richtung geführter Sägeschnitt angelegt wurde. Während rechterseits die knorpelige Nasenkapsel und dem entsprechend auch die Muscheln normal entwickelt sind, blicken wir links in einen Hohlraum, der fast durchweg eine glatte Wandung zeigt (s. Taf. I, Fig. 2). Nur von der hinteren Wand springt eine Schleimhautfalte vor, während das Dach der Cavität einige seichte Ausbuchtungen erkennen lässt. Nach unten und vorne zu geht dieser Hohlraum in eine kurze lineäre Spalte über, die oberhalb des äusseren Nasenlochs gelegen ist, aber mit demselben nicht communicirt, denn eine eingeführte Borste dringt etwa nur 1 cm tief ein. Der gesammte Raum fasst etwa 3 ccm Wasser. Hier handelt es sich also wirklich um einen ächten Fall von Mangel der Nasenmuschel[1]) in Folge einer Bildungshemmung, also um einen angeborenen Defect.

1) Vergl. hierzu meine Bemerkungen zur Demonstration eines Falls von scheinbarem, theils vollständigem, theils unvollständigem Mangel der

Bei der lange vergeblichen Umschau nach ähnlichen Befunden in der Nasenhöhle bei complicirten, schrägen Gesichtsspalten wurde ich auf die Beschreibung eines von v. Török (No. 24) beim erwachsenen Menschen beobachteten Falles aufmerksam, den man auf den ersten Blick versucht sein konnte, hier anzureihen. Es handelt sich um den Schädel eines Erwachsenen, eines Mannes etwa in den dreissiger Jahren, bei welchem rechtsseitig eine abnorme Communication zwischen der Augenhöhlen-Oeffnung und der Nasenöffnung bestand, die als Persistenz der Augennasenfurche gedeutet wird. Ausserdem waren blasige Auftreibungen des rechtsseitigen Siebbein-Labyrinths, das in sagittaler Richtung stark verbreitert war, und der Facies orbitalis des rechten Oberkiefers nachzuweisen. Von dieser zuletzt genannten, blasigen Auftreibung, die mit dem sehr stark reducirten Sinus maxillaris nicht communicirte, wird der Mangel des normalen, knöchernen Verschlusses der unteren Umrandung der Augenhöhle hergeleitet. Auch dieser Fall hat also mit Bezug auf gleichzeitig bestehende, ungewöhnliche Configuration der Nasenhöhle mit dem hier geschilderten nichts gemein. Ich halte die blasige Auftreibung, die der eigentlichen Nasenhöhle und dem gerade beim Schaf nach Laguesse sehr frühe auftretenden Sinus maxillaris entspricht, für etwas secundäres, veranlasst durch den fehlenden, formbildenden Einfluss des Oberkieferfortsatzes, v. Török dagegen spricht die blasigen Auftreibungen für das Primäre an, obwohl die Zeit des Auftretens von Knochengewebe viel später fällt, als das der Augennasenrinne, die hier abnormer Weise persistirte.

Während auf der rechten Seite Auge und Gehörorgan vollkommen normal gebildet waren, treffen wir auf der andren Körperhälfte neben dem verkümmerten Auge auch ein missbildetes Gehörorgan, dessen Untersuchung allerdings dadurch erschwert wurde, dass gerade der Sägeschnitt es ungünstig durchtrennt hatte. Das innere Ohr war nur andeutungsweise vorhanden, im Bereich des Mittelohrs verhielt sich die Tube normal, aber von einer Paukenhöhle und Gehörknöchelchen

---

Nasenmuscheln beim Menschen. (Med. Verein Greifswald, Sitzung am 2 Dez. 1899, Deutsche med. Wochenschr., 1900, No. 13.)

war nichts wahrzunehmen. Die Ohrmuschel war beträchtlich kürzer, als die der gegenüberliegenden Seite, der äussere Gehörgang durch einen wenige Millimeter tiefen und etwa ebenso weiten, blind geschlossenen Kanal repräsentirt, in dessen Bereich die Cutis etwas braun pigmentirt erschien und der etwa 1 Cm hinter dem verkümmerten Auge sich vorfand. Nun lehrt aber die Entwicklungsgeschichte, dass die Hohlräume des Mittelohrs und des äusseren Gehörgangs von der ersten, inneren, entodermalen Schlundtasche beziehungsweise von der ersten, äusseren, ectodermalen Kiemenfurche oder wenigstens von einem Ausläufer derselben abzuleiten sind, während die Verschlussplatte die Anlage des Trommelfells darstellt. Da eine Tube bestand, so wird auch die erste Schlundtasche ursprünglich normale Verhältnisse dargeboten haben. Ueber die Entwicklung des äusseren Gehörgangs bei Schafembryonen hat übrigens Rückert specielle Untersuchungen angestellt, denen ich (nach Schwalbe's Jahresbericht pro 1884) folgende Angaben entnehme: Beim Embryo des Schafes wie bei andren Säugethier-Embryonen entsteht der äussere Gehörgang nicht aus der eigentlichen ersten Visceralspalte, sondern aus einer seichten Rinne, am ventralen Umfang des Embryo, im Bereich deren erst die Oeffnung durch Einstülpung oder auch, wenn man will, infolge Oberflächenerhebung der Umgebung entsteht. Hier muss also in unserem Falle gleichfalls eine Störung eingetreten sein.

Die alte Erfahrung, dass eine Entwicklungsstörung, eine Hemmungsbildung oder dergleichen im Bereiche eines Organs oder Apparates selten allein bleibt, sondern mit andren Abweichungen von der Norm combinirt zu sein pflegt, findet also auch hier ihre Bestätigung.

Von einem Thränennasenkanal war auf Schnitten durch die in Celloidin eingebettete, mediale Wand der schiefen Gesichtsspalte Nichts nachzuweisen. Bemerkenswerth ist von dieser Stelle nur eine etwa 15 mm breite Zone der Haut, welcher die Haare vollkommen fehlten, während sie oberhalb und unterhalb dieses Gebietes mit einem Schlage wieder auftraten.

Die Frage nach dem Verhalten des Thränennasenkanals bei schiefer Gesichtsspalte musste noch vor einigen Jahr-

zehnten für eine müssige gelten, denn damals erfreute sich die von Erdl (1846) begründete Anschauung allgemeiner Anerkennung. Er brachte zuerst die sog. Thränenfurche zwischen Oberkiefer- und äusserem Nasenfortsatz in Beziehung zur Entstehung des Thränennasenkanals, indem er sie durch Vereinigung ihrer Ränder zum Kanal sich schliessen liess. Diese Lehre blieb, wie schon bemerkt, jahrelang unangefochten, bis durch Legal (No. 6), einen Schüler Born's der wahre Sachverhalt an den Tag kam. Seine an Säugethierembryonen angestellten Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: „Bei Schweinsembryonen ist die Thränenkanalanlage eine solide, von der tiefen Epidermisschicht des Thränenfurchengrundes ins Bindegewebe einwuchernde Leiste, die sich bis auf das hinterste Ende am innern Augenwinkel von der Epidermis abschnürt, und mit dem vordern, stark auswachsenden Ende mit der Nasenhöhle verbindet; der abgelöste, solide Epithelstrang stellt den späteren einfachen Thränennasengang und das obere Thränenröhrchen dar, das untere sprosst aus demselben hervor, bleibt aber, da es die freie Lidfläche nicht erreicht, functionell unbrauchbar; die Lumenbildung beginnt am Augenende und beruht auf einem Auseinanderweichen der Epithelzellen" (l. c., S. 371). Für das Schaf liegen meines Wissens specielle entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen noch nicht vor, allein, da man an Embryonen des Kaninchens, der Maus, des Rindes durchweg den gleichen Bildungsmodus wiederfand, wird man wohl schliessen dürfen, dass auch das Schaf keine Besonderheiten darbieten, sondern dem für Vertreter sämmtlicher Classen der Amnioten nachgewiesenen Verhalten folgen wird. Auch beim Menschen entwickelt sich, wie v. Ewetsky feststellte, in der Tiefe der Augennasenrinne ein aus Ectodermzellen bestehender, solider Strang, der später wegsam wird. Die Entwicklung des betreffenden Kanals beginnt um den Anfang der 6. Woche bei Embryonen von 10–12 mm Nackensteisslänge. Die Thränenkanälchen entwickeln sich secundär, wahrscheinlich von dem oberen Ende des Ganges aus (citirt nach Kollmann, No. 27). Ahlfeld bemerkt daher mit Recht, dass offene Thränenkanäle bei Mangel der Nase ein ähnliches Bild geben, wie die schräge

Gesichtsspalte, beide Missbildungen sind aber nicht identisch, wie aus dem Obigen hervorgeht.

Dass ursprünglich beide Bildungen, die Thränenrinne und der Thränenkanal nichts mit einander zu thun haben geht übrigens auch aus der vergleichenden Entwicklungsgeschichte hervor, sie treten bei niederen Wirbelthieren, den amnionlosen, gesondert auf. So ist von Selachierembryonen eine Augennasenrinne seit langem bekannt, ohne dass es später zur Entwicklung eines Thränennasenkanals käme. Andrerseits entwickelt sich bei den meisten Amphibien ein Thränenkanal mit Canaliculi lacrymales durch Einwachsung und Abschnürung eines Epithelstreifens vom Ectoderm, der später ein Lumen bekommt, ohne dass gleichzeitig eine Augennasenrinne bestand, denn der Oberkieferwulst der Amphibien oder wenigstens der Batrachier entspricht zugleich dem Oberkieferfortsatz und dem äusseren Nasenfortsatz der Säuger (Goette, Entwicklungsgesch. der Unke, S. 643), eine Sonderung durch eine Augennasenrinne in die beiden Gebiete fehlt hier.

Aetiologie. — Die „tief eingreifende Umgestaltung" des normalen primären Gesichts zum normalen secundären glaubte His wenigstens für das Hühnchen auf „einfache mechanische Bedingungen" zurückführen zu können. Alle Unterschiede der beiden Gestaltungen wie „die Vertiefung der Mundbucht zur Mundhöhle, die Verbiegung der Kieferleisten, die Ausbildung der Linsengrube und Vertiefung der Augennasenrinne und endlich das starke Vornübertreten des Stirnwulstes, sind in ihrer raschen Entwickelung bedingt durch die mit deren Abplattung sich combinirende Axenkrümmung des Kopfes." Das weitere longitudinale Wachsthum des Embryo trifft nämlich nach His, wie schon oben bemerkt, auf ein Hinderniss, die Ueberlagerung des vorderen, freien Kopfendes durch die vordere Amnionfalte. Diesen Widerstand vermag der wachsende Kopf nicht zu überwinden, er wird daher gegen den Rumpf abgeknickt. Ein Druck auf ein Wachs- oder Thonmodell eines primären Gesichts genüge, um alle wesentlichen Merkmale des secundären an ihm hervorzurufen. Fast zwei Jahrzehnte später kommt His (No. 21) nochmals auf die Genese des Gesichts zu sprechen. Ur-

sprünglich einander sehr ähnlich, differenziren sich in späteren Entwicklungsperioden die Physiognomien der verschiedenen cranioten Wirbelthiere auf das Mannigfaltigste, und zum grossen Theil hängt der verschiedene physiognomische Character der einzelnen Kopfformen von den mannigfachen Varianten in Ausdehnung und Lagerungsweise der Schnauzenfalte ab, die ihrerseits wieder von der Entwicklung der in ihren Bereich fallenden Sinnesorgane, der Riechhöhlen und besonders der Augäpfel beeinflusst wird. Die „Schnauzenfalte" aber ist aus der „Stirnhaube" hervorgegangen, die ihrerseits nichts anderes darstellt, als den Abschnitt der Oberhautanlage, der wie ein Ueberzug oder wie eine Haube über das Vorderende des Hirnrohres hinwegzieht. Es bestehe eben nicht nur eine physiologische Correlation [1]) der Theile des ausgebildeten Organismus, wie sie namentlich Cuvier betont habe, sondern es seien „auch im Verlauf seiner Entstehungsgeschichte zahllose entwickelungsgeschichtliche Correlationen nothwendig" gewesen.

Bei oberflächlicher Betrachtung scheint es, als habe His durch seinen zweiten Erklärungsversuch, bei welchem er des ersten gar nicht mehr Erwähnung thut, eine principielle Aenderung seines Standpunktes vorgenommen: dort rein mechanisch von aussen auf die Embryonalanlage wirkender Druck, hier Wachsthumsdifferenzen aus inneren Gründen. Aber bei näherem Zusehen ergiebt sich, dass auch das mechanische Hinderniss, welches durch die Amnionfalte gesetzt ist, auf Wachsthumserscheinungen zurückzuführen ist, allerdings solcher Bezirke des Epi- und Mesoblasts, welche ausserhalb der eigentlichen Embryonalanlage fallen.

Betrachten wir nun die Angaben über die Aetiologie der Gesichtsspalten genauer! Von den für das Zustandekommen der Spaltbildungen überhaupt in erster Linie wirksamen Momente, die Ahlfeld (No. 7) aufführt, kommen für unser Thema nur die drei letzten in Betracht, nämlich Zwischen-

1) Solche gegenseitige Beziehungen hatte, wie ich hier einschalten möchte, offenbar schon Glisson im Sinne, als er in seiner Anatomia hepatis (1665) schrieb: Praeterea, ars haec (sc. anatomia) non solum considerat partes absolute, ac per se sumptas, sed in relatione ac proportione mutua ad se invicem atque etiam ad totum."

schieben von amniotischen Fäden, Störungen in der sphärischen Krümmung der beiden sich nähernden Hälften, Mangel des zum Verschluss nöthigen Materials. Ich für meine Person möchte den beiden letzten Momenten die grösste Bedeutung zuerkennen. Ahlfeld dagegen sieht als Hauptursache für das Zustandekommen dieser Missbildung Verwachsung des Amnion mit den Wänden der Spalte an; in einer grösseren Anzahl der ihm bekannt gewordenen Fälle liessen sich noch Eihautfetzen an der Spalte nachweisen. Auch die Unregelmässigkeit ihrer Form spreche dafür. Dagegen seien die Ränder glatt und rein, wenn von innen her, durch Verbreiterung der primitiven Schädelbasis in Folge von Hydrops der Verschluss verhindert worden sei. Auch der Umstand dass die einseitige schräge Gesichtsspalte links häufiger vorkomme als rechts, wird von Ahlfeld zur Stütze dieser mechanischen Ableitung verwerthet. Der Embryo pflegt normalerweise der linken Seite der Keimblase aufzuliegen, daher man denn auch bei allen Missbildungen, bei deren Entstehung das Amnion betheiligt ist, grössere Zerstörungen der linken Seite zu beobachten pflegt.

Auf die Amnionfäden als wichtiges aetiologisches Moment für die Entstehung von Missbildungen machte übrigens vor vielen Jahren schon, wohl als der Erste Geoffroy St. Hilaire der Aeltere (Philosophie anatomique, T. II, S. 487, Note) aufmerksam und sein Sohn J. Geoffroy St. Hilaire betonte in seinem „Traité de tératologie", Paris 1832, speciell die Wichtigkeit derselben für das Zustandekommen der Spaltbildungen des Gesichts. Unter den neueren französischen Autoren hat besonders Dareste dem Amnion eine weitgehende, teratogene Bedeutung eingeräumt. — Unter den Belgiern äusserten sich in ähnlichem Sinne Simonart, dessen Name noch in den nach ihm benannten Amnionbändern fortlebt, und unter den neueren Ed. van Beneden. Er bringt die Persistenz der Spaltbildungen bei gewissen Säugethieren (Kaninchen, Fleischfresser) mit dem Proamnion, jener mesodermfreien Stelle des Amnion in der Gegend des embryonalen Kopfendes, in causale Beziehung. Im Bereiche dieses Proamnion kommt es erst nachträglich zur Entwickelung parietalen Mesodermgewebes. Solche Mesodermfalten sollen nun

in die Spalten hineingerathen, hier anwachsen und so zu persistirenden Spaltbildungen führen können (citirt nach Fronhöffer). Wir werden bei unserem Fall um so eher von dieser Erklärung absehen dürfen, als beim Schaf eine solche ursprünglich mesodermfreie Stelle des Amnion niemals besteht (Bonnet, Arch. Anat. Physiol., Anat. Abth., 1889, S. 19).

Unter den Chirurgen betonten neuerdings besonders Morian, v. Bergmann, Landow, Fronhöffer, Schanz u. A. die grosse Rolle, welche das Auftreten abnormer Stränge während der foetalen Entwickelung bei dem Zustandekommen der Spaltbildungen des Gesichtes spielt. Man dürfe, wenn sich bei derartigen Missbildungen solche Amnionsstränge nicht mehr nachweisen lassen, nicht vergessen, dass die Schädlichkeit möglicherweise nur vorübergehend eingewirkt hatte. Es weichen nun die einzelnen Autoren insoferne von einander ab, als sie entweder die einfache Dazwischenlagerung der Amnionfalte für ausreichend erachten oder als sie die amniotischen Bänder auch durch Zug und Druck wirken lassen. Eine Druckwirkung komme besonders dann zu Stande, wenn in Folge von Fruchtwassermangel die Eihülle zu eng anliege. Da nun Fruchtwassermangel bei ein nnd derselben Frau auf pathologische Processe des Uterus zurückzuführen ist, so erkläre sich z. B. ungezwungen die Hasenschartenbildung bei Geschwistern (Fronhöffer). Meiner Meinuug nach kommt man aber, wenn man sich dieser Erklärung anschliesst, ohne Zuhilfenahme eines höchst wundersamen Spiels des Zufalls, der mit einfachem Flüssigkeitsmangel wiederholt dieselbe typische Missbildung zu Stande brachte, nicht aus. — In dem von mir beschriebenen Fall hat sich dafür, dass bei der Aetiologie dieser Hemmungsbildung das Amnion irgendwie in Frage käme, nicht der geringste Anhaltspunkt ergeben. Den Angaben gegenüber, dass solche amniotischen Fortsätze und Verwachsungen häufig wieder frühzeitig schwinden können, möchte ich auf die beiden von His beschriebenen Fälle verweisen, die doch einigermassen zur Vorsicht mahnen. Es handelt sich um zwei menschliche Embryonen mit Wolfsrachen, einen ca. 2½ monatlichen und einen etwa 3monatlichen, die beschrieben werden (No. 9, S. 42), ohne dass der Autor amniotischer Derivate auch

nur mit einer Silbe gedenkt. Auch das symmetrische Auftreten von Spaltbildungen des Gesichts, sowie das gleichzeitige Vorkommen complicirender Missbildungen im Bereiche anderer Organe und Systeme zu erklären, dürfte der Amniontheorie schwer werden. Es fallen diesem Foetalanhang, auch wenn wir ihren Einfluss auf die Formgestaltung des Embryo auf das richtige Mass zurückführen, immer noch genug Verstümmelungen zur Last.

Schliesslich mögen noch einige Bemerkungen über die Auffassung der Zahnbefunde bei Gesichtsspalten des Menschen hier Platz finden. — Die Thatsache, dass obere Schneidezähne auch ausserhalb des Zwischenkieferbereichs in pathologischen Fällen vorkommen können, erklärt Morian, indem er zugleich die bei Beurtheilung der Spaltbildungen häufig überschätzte Zahnstellung nach ihrem wahren Werthe zu würdigen sucht, in folgender Weise: Er nimmt zur Erklärung seiner 2. und 3. Form von schrägen Gesichtsspalten, bei denen also die Continuitätstrennung zwischen „äusserem Zwischenkiefer“ und Oberkieferfortsatz hindurchgeht, bezw. lateral vom Caninus den Oberkieferfortsatz durchsetzt, die Hypothese einer nachträglichen Abspaltung zu Hülfe. In dem einen Fall wäre die Substanz des sog. äusseren Zwischenkiefers, im anderen der mediale Abschnitt des eigentlichen Oberkiefergebietes von dem Oberkieferfortsatz abgespalten worden. Aber auch diesen Vorgang denkt er sich am einfachsten durch amniotische Verklebungen und Stränge herbeigeführt. Doch lässt er auch die Möglichkeit eines vicariirenden Eintretens des „inneren“ für den verkümmerten äusseren Zwischenkiefer zu. Auch dann würde die Spalte lateral von den beiden Dentes incisivi durchschneiden, nur wäre dies ohne Mitwirkung des Amnion und seiner Derivate geschehen.

Schon vorher hatte His (No. 9) Albrecht gegenüber, der das Vorkommen eines Schneidezahns lateral von einer Kieferspalte und zugleich innerhalb eines gesonderten Knochenstücks so lebhaft urgirt hatte, darauf hingewiesen (l. c., S. 44), dass die Verwachsung der weichen Primäranlagen — bei normaler Entwickelung der Bildung der Zahn- wie der Knochenanlage — um einige Zeit vorausgehe. Bei einer Verkümme-

rung der Primäranlagen und bei Störung ihrer Verwachsung seien „offenbar auch die Bedingungen für die Entstehung der epithelialen Zahnkeime andere geworden", die eben dann zu Abweichungen der entstehenden Zähne nach Zahl, Anordnung und Grösse führen. Das ist gewiss recht plausibel, aber ein anderer Modus, der dem, was wir über die Bedeutung gewisser „Keimbezirke" wissen, mehr Rechnung trägt, ist doch auch nicht ganz abzuweisen. Ich meine, Albrecht's Fall könnte auch in folgender Weise zu Stande gekommen sein.

Nehmen wir an, bei einem menschlichen Embryo von 12—13 mm Länge (in der Nackenlinie gemessen) sei der

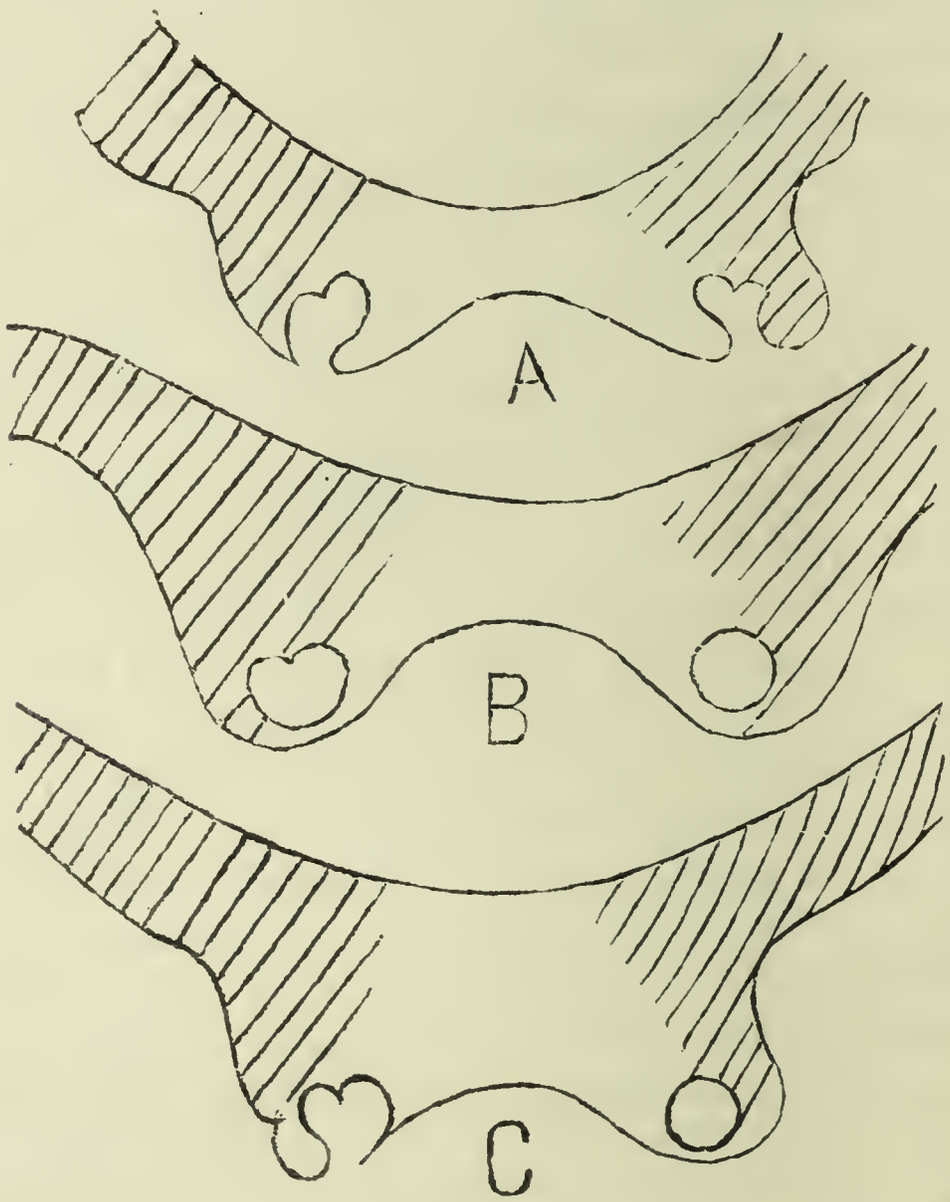


Fig. 4.
Schematischer Durchschnitt durch die Nasenhöhle eines menschlichen Embryo von 12—13 mm Länge (Nackenlinie), mit Benutzung von Fig. 33d von His (No. 9). Oberkieferfortsatz schraffirt.

Oberkieferfortsatz im Wachsthum zurückgeblieben (Fig 4, A), die Verschmelzung zwischen ihm und dem betreffenden Pro-

cessus globularis sei aber doch durch vicariirendes Eintreten des letzteren zu Stande gekommen, die gebildete Substanzbrücke aber wegen des knappen Materials nur schwach entwickelt (B). Während der nun einsetzenden seitlichen Zusammenschiebung des mittleren Stirnfortsatzes könnte es wohl zu einer weiteren Verdünnung des primitiven Gaumens kommen, und schliesslich zu einem secundären Auseinanderweichen (C). Es wird nun ganz davon abhängen, ob die Verbindung des lateralen Endes des mittleren Stirnfortsatzes mittlerweile eine innigere geworden ist oder nicht, auf welcher Seite der Spalte er zu liegen kommt. War die Ernährung von dem durch die Concrescenz verstärkten Oberkieferfortsatz eine bessere, als die durch den mittleren Stirnfortsatz vermittelte, so kann das Bildungsmaterial für den äusseren Zwischenkiefer nunmehr lateral von der Spalte zu liegen kommen, wie in Albrecht's Fall. Aber die Lösung kann auch an einer anderen, weiter lateral gelegenen Stelle erfolgen, unter Umständen an der ehemaligen Verlöthungsstelle selbst. Eine mangelhafte Ausbildung des lateralen Stirnfortsatzes oder beider in Frage kommender Fortsätze ist gleichfalls von vornherein möglich, so dass, wenn man derartige Bildungsmodi zulässt, eine ganze Reihe von Varianten durch die Annahme von Wachsthumsverschiedenheiten sich ableiten lassen.

Erklärung der Abbildungen auf Taf. No. I.

Fig. 1. Neugeborenes Lamm mit schiefer Gesichtsspalte, die mit Lippen-Gaumenspalte und verkümmertem Gehörorgan complicirt ist. *s* Sägeschnitt.

Fig. 2. Ansicht der durch den Sägeschnitt freigelegten Nasenhöhlen, *a* rechte Nasenhöhle mit normalem Siebbeinlabyrinth, *b* linke Nasenhöhle, ein glattwandiger Hohlraum, in den nur von hinten her eine Falte (*f*) einragt. — Corrigendum: Die von *b* ausgehende Punktreihe, die aus Versehen zu kurz gezeichnet wurde, ist bis zu dem Hohlraum zu verlängern.

Fig. 3. Seitenansicht des von His hergestellten Modells eines menschlichen Embryo von 23 Tagen (Modell No. 6 der von Ziegler-Freiburg vervielfältigten Reihe). *a* Oberkieferansatz, *b* Unterkieferfortsatz (beide bilden zusammen den ersten Schlund- oder Kiemenbogen), *c* zweiter, *d* dritter Schlundbogen, dahinter Andeutung eines vierten.

Litteratur.

1. 1732. Kulmus, J. E., Partus monstrosi historia. Diss. Lipsiae.
2. 1818. Geoffroy St. Hilaire, E., Philosophie anatomique, Paris.
3. 1832. Geoffroy St. Hilaire, J., Traité de teratologie, Paris.
4. 1864. Pelvet, Gazette de Paris, No. 28.
5. 1874. His, W., Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung, Leipzig.
6. 1881. Legal, R., Zur Entwicklungsgeschichte des Thränennasengangs bei Säugethieren. Inaug.-Dissert., Breslau u. Morphol. Jahrb. B. 8, S. 353—372, 1 Taf. (unter Born's Leitung).
7. 1882. Ahlfeld, F., Die Missbildungen des Menschen, Abschnitt 2, mit Atlas, Leipzig.
8. 1885. Albrecht, P., Ueber die morphologische Bedeutung der Kiefer-, Lippen- und Gesichtsspalten, v. Langenbeck's Arch., B. XXXI, S, 227—259, 2 Fig.
9. 1885. His, W., Anatomie menschlicher Embryonen II. Zur Geschichte der Organe, Leipzig.
10. 1885. Trendelenburg, Verletzungen und chirurgische Krankheiten des Gesichts, Deutsche Chirurgie (herausgeg. von Billroth und Luecke), Lief. 33, I.
11. 1885. Merkel, Fr., Topographische Anatomie, B. I.
12. 1886. Biondi, Ueber die embryonale Bildung des Gesichts und die Lippenkiefergaumenspalten, Sitzungsber. Berl. Acad., No. 5 und 6, S. 93—97.
13. 1886. Morian, R., Fall von Gesichtsspalte, Berl. klinische Wochenschrift, B. XXIII, 25, S. 412.
14. 1888. Ewetzki, Th., Zur Entwicklungsgeschichte des Thränennasenganges beim Menschen, Arch. für Ophthalmologie, B. XXXIV, Abth. I, S. 23—36.
15. „ Morian, R., Ueber die schräge Gesichtsspalte, Arch. klin. Chirurg., B. 35, S. 245—288, 1 Taf. u. Textfig.
16. „ v. Bergmann, Ueber die Ursachen der schrägen Gesichtsspalte, Berl. klin. Wochenschr., B. XXV, 49, S. 999.

17. 1889. Dreyer, Joh., Ein Fall von schräger Gesichtsspalte, Arch. klin. Chir., B. 38, S. 269—271, 1 Taf.
18. 1890. Landow, M., Ueber einen seltenen Fall von Missbildung der Nase nebst einigen Bemerkungen über die seitlichen Nasenspalten, Deutsche Zeitschr. Chirurg., B. 30, S. 544—560, 1 Taf.
19. 1891. Hochstetter, F., Ueber die Bildung der inneren Nasengänge oder primitiven Choanen (1892), Verh. Anat. Gesellsch. 5. Vers., S. 145—151, 9 Abb. und Verh. Anat. Gesellsch. 6. Vers., S. 181 ff.
20. 1891. Bonnet, R., Grundriss der Entwicklungsgeschichte der Haussäugethiere, Berlin.
21. 1892. His, W., Die Entwicklung der menschlichen und tierischen Physiognomien, Arch. Anat. Physiol, Anat. Abth., S. 384—434, 51 Textfig.
22. 1893. Keibel, F., Zur Entwickelungsgeschichte und vergleichenden Anatomie der Nase und des oberen Mundrandes (Oberlippe) bei Vertebraten, Anat. Anz., B. 8, S. 473—487, 2 Abb.
23. 1896. Fronhöfer, E., Die Entstehung der Lippen-Kiefer-Gaumenspalte, infolge amniotischer Adhaesionen, Arch. klin. Chirurg., B. 52, S. 883—901, 1 Taf.
24. 1896. v. Török, A., Ueber die Persistenz der embryonalen Augennasenfurche und über einen knöchernen Bogen am Eingange der rechten Augenhöhle, sowie über anderweitige Abnormitäten bei einem männlichen Schädel, Internat. Monatschr. Anat. & Physiol., B. 13, S. 358—401, 1 Taf.
25. 1897. Berstl. S., Einäugigkeit und Wolfsrachen. Zwei Fälle von Bildungsanomalien, Oesterr. Monatsschr. Tierheilkunde, Berl. tierärztliche Wochenschr., S. 451. (Vielleicht schräge Gesichtsspalte, dem Verf. nicht zugänglich.)
26. 1898. Schanz, F., Die angeborenen Lidkolobome und ihre Beziehungen zu den Gesichtsspalten, Deutsche med. Wochenschr., S. 288—289.
27. 1898. Kollmann, J., Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen, Jena.
28. „ Stanculeanu, Le developpement des voies lacrymales chez l'homme et chez les animaux, Compt. Rend. Soc., Biol., Paris, T. 52, No. 9, S. 214—219.

Ein Beitrag zur Moosflora des Darsses.

Von

Hermann Zschacke.

Meinen diesjährigen Sommeraufenthalt in Prerow auf dem Darsse benutzte ich dazu, die Flora, vor allem die Moosflora der Halbinsel kennen zu lernen. Doch behielt ich immer den Zweck meiner Reise: nicht Arbeit, sondern Erholung zu suchen, im Auge. Meine Excursionen beschränkten sich deshalb auch auf die Dünen und den nördlichen Teil des königlichen Forstes. Eine grössere Wanderung, die mich von Prerow nach Ahrenshop quer durch den Wald führte, förderte nichts Neues zutage. Leider merkte man auch hier den Einfluss des verflossenen trockenen Sommers: Erlenbrücher und Lachen waren fast ausgetrocknet, und Stellen, die man in nassen Jahren kaum im Hochsommer betreten konnte, waren zugänglich. So manches Moos mag in diesem Jahre nicht zur Entwickelung gekommen sein. Wer deshalb in günstigerer Zeit auf dem Darsse sammelt und reichere Kenntnis der Moosformen hat als ich, wird gewiss grössere Ausbeute haben. Hoffentlich wird ihm die Liste meiner Funde eine willkommene Grundlage seiner Forschungen sein.

Der breite Prerower Strand und die weissen Dünen kommen für den Moossammler nicht in Betracht. An älteren Hängen findet sich hier und da dürftiges Dicranum scoparium, vielleicht auch Hypnum cupressiforme und Hylocomium Schreberi. Auf der Sohle der tieferen Dünenthäler, wo der Sand schon eine gewisse Feuchtigkeit hat, bildet fruktifizierendes Polytrichum juniperinum oft prächtige Teppiche.

Weiter landeinwärts kommt es in Vertiefungen des feuchten Dünensandes schon zu kleinen Heidemoorbildungen. Drosera rotundifolia, Lycopodium innundatum und Erica tetralix bilden eine kleine Pflanzengenossenschaft, der sich ein reicher Lebermoosflor zugesellt. Cephalozia divaricata, C. bicuspidata vergesellschaftet mit Jungermannia inflata, J. Mildeana und Scapania irrigua bilden auf dem feuchten Sande dichte Überzüge. Seltenere Einschlüsse sind Jungermannia incisa und Aplozia crenulata in der zarten Form gracilescens. An feuchteren Stellen findet sich auch Sphagnum cymbifolium und Bryum bimum. Hier, an einem Wasserloche, machte ich auch den wertvollsten Fund der ganzen Reise. Unter meinen Cephalozien, die ich hier sammelte, entdeckte mein hochverehrter Kollege Herr Carl Warnstorf eine neue Spezies, die er Cephalozia Baltica nannte. Sie charakterisiert sich durch eine schöne grüne Farbe. Die Blätter sind eiförmig und an der Spitze nur etwa auf ein Viertel in zwei kurze, z. T. stumpfe Lappen gespalten. Eine erschöpfendere Beschreibung wird Herr Warnstorf wohl an anderer Stelle geben.

Die weissen Dünen werden gegen den Wald durch eine tiefe, sumpfige stellenweise wassergefüllte Furche abgegrenzt. Den Rand dieses Phragmitetums säumen Scleropodium purum, Hylocomium squarrosum, Acrocladium cuspidatum und Climacium dendroides. Tiefer ins Wasser hinein gehen Bryum pseudotriquetrum, Hypnum Kneiffii und polycarpum sowie Hypnum exannulatum.

Im Forste selbst wechseln Kieferheiden und Erlenbrüche, Buchenwaldungen und Wiesen mit einander ab. Letztere liefern nur geringe Ausbeute, ebenso wie die Kieferheiden. Von diesen gilt, was Loeske von den brandenburgischen sagt: Die Bodendecke ist entweder vorwiegend aus Hypnum Schreberi oder vorwiegend aus Scleropodium purum gebildet oder aus beiden Arten in verschiedenen Verhältnissen gemischt; in wechselnden Massen sind Rasen von Hylocomium splendens, Dicranum scoparium und D. undulatum in diese Decke eingewebt. Die genannten fünf Arten bilden auch auf dem Darss die Haupttypen der Moosdecke des Kiefernwaldes.

Die Moosflora des Buchenwaldes scheint in der norddeutschen Tiefebene überall im wesentlichen dieselbe Zu-

sammensetzung zu haben. Ob man auf Rügen oder auf dem anhaltischen Fläming sammelt, überall finden sich dieselben Leitmoose. Die Buchenrinde wählen zum Substrat: Metzgeria furcata, Radula complanata, Frullania dilatata, Ulota crispa, Orthotrichum Lyellii und O. stramineum, Leucodon sciuroides Antitrichia curtipendula, Neckera complanata, Isothecium myurum sowie Hypnum cupressiforme var. filiforme. Auf dem Erdboden und am Grunde der Bäume finden sich: Lepidozia reptans, Bryum capillare, Mnium affine und M. cuspidatum, Eurhynchium Stokesii und Isothecium myurum.

In den Erlenbrüchen ist Mnium hornum das tonangebende Moos; was dieses am Grunde der Stämme freilässt, nimmt Plagiothecium silvaticum und Pl. denticulatum, Aulacomnium androgynum und Georgia pellucida in Besitz. Auf Wurzeln und faulendem Holz finden sich Plagiothecium Ruthei und Amblystegium riparium, sowie Chiloscyphus polyanthus. Von Sphagnum tritt Sphagnum squarrosum und besonders Sph. fimbriatum häufig auf.

Aus vorstehenden Darlegungen ergiebt sich, dass die Moosvereine des Darsses mit denen der Mark Brandenburg, wie sie Loeske in seiner verdienstvollen Schrift „Die Moosvereine im Gebiete der Flora von Berlin“ ausführlich geschildert hat, im wesentlichen übereinstimmen.

Ich gebe nun im Folgenden eine Zusammenstellung der von mir gesammelten Moose, wobei ich in Bezug auf Nomenclatur und Anordnung bei den Lebermoosen Warnstorfs Moosflora der Provinz Brandenburg, bei den Torf- und Laubmoosen Limprichts „Die Laubmoose Deutschlands“ folge.

Zuvor aber möchte ich nicht verfehlen, den Herren Loeske und Warnstorf für die liebenswürdige Unterstützung, die sie mir bei der Untersuchung der von mir gesammelten Moose zu Teil werden liessen, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

A. Lebermoose.

Metzgeria furcata. Darsser-Forst, an Buchen.
Pellia epiphylla. Auf feuchtem Dünensande.
Frullania dilatata c. sp. u. Fr. tamarisci. Forst, an Buchen und Erlen.

Radula complanata. Forst an Buchen.
Lepidozia reptans. Buchenwald, auf Torf.
Calypogeia trichomanis. Forst: Erlenbrüche; Gräben.
Lophocolea bidentata. Forst: auf feuchtem Sande; Erlenbrüche.
Chiloscyphus polyanthus. Forst: Erlenbrüche.
Cephalozia divaricata, C. byssacea und C. bicuspidata. Auf feuchtem Dünensande.
Cephalozia Baltica. n. sp. C. Warnstorf in litt. Mit C. bicuspidata auf feuchtem Dünensande.
Cephalozia connivens. Auf feuchtem Dünensande; Forst: auf Torf.
Jungermannia Mildeana. Auf feuchtem Dünensande.
Jungermannia incisa und J. inflata. desgleichen.
Jungermannia ventricosa. Forst: Erlenbrüche auf Torf.
Jungermannia crenulata var. gracilescens. Auf feuchtem Dünensande.

B. Torfmoose.

Sphagnum cymbifolium
Sph. medium
Sph. fimbriatum
Sph. acutifolium
Sph. squarrosum
Sph. recurvum
Sph. parviflorum
Sph. cuspidatum

} Forst: in Brüchen, Gräben und Lachen.

C. Laubmoose.

Dicranella heteromalla. Forst: Waldboden.
Dicranum undulatum. Forst: Kiefernheide cfr., Buchenwald.
Dicranum Bonjeani. In Waldspagneten.
Dicranum scoparium. Gemein.
Dicranum majus. Forst: Buchenwald. cfr.
Campylopus flexuosus. Forst: torfige Waldwege. cfr.
Leucobryum glaucum. Forst, gemein.
Fissidens adiantoides. Forst: Erlenbrüche.
Ceratodon purpureus. Granitplatten des Deiches; Strohdächer in Prerow und Wiek; Forst.

Tortula muralis.
Schistidium apocarpum
Grimmia pulvinata
Hedwigia albicans
} Granitplatten des Deiches.

Racomitrium canescens. Hänge des Deiches.
Ulota Bruchii. Forst: An Erlen und Buchen.
Ulota crispa. Forst, an Buchen.
Ulota crispula. Eingesprengt unter vorigen.
Orthotrichum diaphanum. An Weiden Prerow—Wiek.
Orthotrichum stramineum. Forst: an Buchen.
Orthotrichum fastigiatum. An Weiden Prerow—Wiek.
Orthotrichum affine. Forst: an Buchen; Prerow: an Pappeln, Weiden und Birnbäumen; an Weiden Prerow—Wiek.
Orthotrichum Sturmii. Auf den Granitplatten des Deiches.
Orthotrichum leiocarpum. An Weiden Prerow—Wiek.
Orthotrichum Lyellii. Forst: an Buchen.
Orthotrichum obtusifolium. An Weiden Prerow—Wiek.
Georgia pellucida cfr. Forst: namentlich in Erlenbrüchen und an torfigen Grabenwänden, am Grunde der Bäume.
Physcomitrium pyriforme. Forst: auf sumpfigen Wiesen.
Funaria hygrometrica. Forst: vielfach.
Leptobryum pyriforme. Prerow, an Grabenwänden.
Webera nutans. Forst: Erlenbruch auf Torf.
Bryum inclinatum. Sandige Grabenränder nördlich des Prerowstromes.
Bryum bimum. In den Heidemooren der Dünen.
Bryum capillare cfr. Forst: am Grunde von Buchen.
Bryum pallens. Sandige Grabenränder nördlich des Prerowstromes.
Bryum pseudotriquetrum var. gracilescens. Forst: am Rande eines Phragmitetums.
Mnium hornum. Forst: namentlich in den Erlenbrüchen.
Mnium undulatum. Forst: Erlenbrüche.
Mnium cuspidatum. Forst: namentlich in Gräben mit vorigem.
Mnium affine. Forst: Erlenbrüche.
Mnium Seligeri. Forst: Erlenbrüche; Rand eines Sphagnetums.
Mnium punctatum. Forst: Rand eines Sphagnetums; Caricetum des Teerbrennersees.

Aulacomnium androgynum. Forst: an Erlenstubben, torfigen Grabenrändern.
Aulacomnium palustre. Forst: in Waldspagneten.
Catharinea undulata. Forst: vielfach.
Polytrichum formosum. Forst: unter Buchen, in Erlenbrüchen.
Polytrichum juniperinum. In Dünenthälern.
Polytrichum strictum. In Waldsphagneten.
Polytrichum commune. Forst: vielfach.
Polytrichum perigoniale. In Waldsphagneten.
Leucodon sciuroides. Forst: an Buchen und Erlen.
Antitrichia curtipendula c. fr. Forst: an Buchen.
Neckera pumila. Forst: einmal an einer Rotbuche.
Neckera complanata. Forst: an Buchen.
Leskea polycarpa. Forst: in Erlenbrüchen.
Thuidium tamariscinum. Forst: Buchenwald.
Climacium dendroides. Forst: auf sumpfigen Wiesen.
Isothecium myurum. Forst: an Buchen.
Brachythecium rutabulum. Forst: Erlenbruch auf Stubben; Buchenwald; Grabenränder.
Brachythecium albicans. Auf den Granitplatten des Deiches.
Scleropodium purum. Forst: oberer Rand eines Phragmitetum; vielfach mit Hylocomium Schreberi.
Eurhynchium striatum. Forst: Erlenbruch, auf Stubben und Wurzeln.
Eurhynchium Stokesii. Forst: in Erlenbrüchen; Buchenwald.
Plagiothecium latebricola. Forst: in Erlenbrüchen, am Grunde der Erlen.
Plagiothecium silvaticum. Forst: auf Waldboden, namentlich in den Erlenbrüchen.
Plagiothecium denticulatum. Forst: an Erlen und Buchen.
Plagiothecium Ruthei cfr. Forst: am Grunde von Erlen.
Plagiothecium silesiacum. Forst: im Buchenwalde auf morschen Stubben.
Amblystegium serpens. Forst: Erlenbrüche.
Amblystegium riparium. Forst: Erlenbrüche, auf Wurzeln.
Hypnum uncinatum cfr. Forst: in Erlenbrüchen auf Erlenstubben.
Hypnum polygamum cfr. Heidemoore in den Dünen.
Hypnum aduncum. Forst: Erlenbrüchen.

Hypnum Kneifii var. laxum. Forst: am Rande eines Phragmitetums.

Hypnum polycarpum. Heidemoore in den Dünen, in Phragmiteten.

Hypnum exannulatum. Sumpfige Wiesen in den Dünen.

Hypnum fluitans. Forst: in einem ausgetrockneten Waldsphagnetum mit var. submersum.

Hypnum cupressiforme. Forst und anderwärts vielfach; var. filiforme an Buchen.

Hypnum giganteum cfr. Forst: Erlenbruch und Rand eines Phragmitetums.

Hypnum stramineum. Forst: Rand eines Erlenbruches.

Acrocladium cuspidatum cfr. Forst: in Erlenbrüchen und Phragmiteten.

Hylocomium splendens. Forst: vielfach; cfr. an einem Grabenrande im Buchenwalde.

Hylocomium Schreberi. Forst: vielfach, namentlich in Kiefernheiden; cfr. in einem Erlenbruche auf einem Stubben.

Hylocomium squarrosum und H. triquetrum. Forst: oberer Rand eines Phragmitetums.

Neue Materialien zur Geologie von Pommern.

Von

W. Deecke.

Erster Theil:

Trias. Jura. Kreide, Soolquellen, Tertiär.

Vorbemerkung.

Seitdem ich im Jahre 1894 eine Zusammenstellung der Mesozoischen Formationsvorkommen in Pommern gab,[1]) ist mancherlei Neues hinzugekommen, manches aber bedarf auch der Berichtigung. Deshalb habe ich mich entschlossen, auf den folgenden Seiten als „Neue Materialien zur Geologie von Pommern", die wichtigsten derartigen Beobachtungen zusammenzufassen und an die Bemerkungen über Jura und Kreide solche über das Tertiär anzuhängen, die nach mancher Hinsicht eine Ergänzung der Berendt'schen und Scholz'schen Angaben darstellen. Auch sind die neuen Funde von Soolquellen und deren Analysen aufgenommen. Diesem ersten Theile wird im nächsten Jahre voraussichtlich ein zweiter folgen, der Diluvium und Alluvium behandelt.

I. Trias.

In den „Mesozoischen Formationen der Provinz Pommern" äusserte ich mich nach dem damaligen Stande unserer Kenntnisse dahin, dass die Trias mit Ausnahme des Rhaet in unserem Gebiete gar nicht vorkäme. Dies kann heute nicht mehr aufrecht erhalten werden, nachdem in der Neubranden-

1) Diese Mittheilungen Bd. 26. 1—115. 1894.

burger Gegend drei sehr charakteristische, zusammengehörige, Geschiebe gefunden sind, welche dem nördlich vorgelagerten Districte entstammen müssen. Das eine derselben gehört nach seinen Fossilien zum Trigonodus-Dolomit des unteren Keupers, und die beiden anderen stehen ihm petrographisch so nahe, dass man kaum zweifeln darf, dass sie Anzeichen einer Schicht der Lettenkohlenstufe sind, welche bislang in diesen Theilen der norddeutschen Ebene unbekannt war. Legt man die für die vorpommerschen Diluvialgeschiebe nachgewiesene Transportrichtung zu Grunde, so kommen die an Soolquellen reichen Landstriche zwischen Ribnitz, Stralsund, Grimmen als Heimath in erster Linie in Betracht, um so mehr als ja in der Nähe der letzteren Stadt ein Fundpunkt des oberen Lias liegt.

Hier ist aber, um späteren Irrthümern gleich vorzubeugen, zu erwähnen, dass auf den Aeckern in der Umgegend von Barth Schaumkalk und Myophorien-führender, dichter Kalk von Rüdersdorf umherliegt, der keineswegs Diluvialschiebe darstellt, sondern aus der Zuckerfabrik mit dem Kalkschlamme als Dünger aufgefahren worden ist. Spuren einer weissen Brandrinde charakterisiren diese Trümmer. Wahrscheinlich ist dasselbe im Bereiche der anderen pommerschen Zuckerfabriken (Jarmen, Demmin, Scheune, Fiddichow, Stralsund, Anclam) auch der Fall, und es erscheint mir beinahe unzweifelhaft, dass der von O. v. Linstow[1]) beschriebene Triaskalk von Stargard mit einer eigenthümlichen weiss-gelben Verwitterungsrinde und mit einer der Rüdersdorfer sehr ähnlichen Fauna auf diese Weise auf das Feld gelangt ist. Die Barther Stücke enthielten ebenfalls eine *Gervillia cf. Goldfussi*, *Myophoria orbicularis* und *Pecten discites*, zeigten die Schaumkalkstruktur verwaschen, ferner vereinzelt eigenartig hellgelbe oder aschgraue, durch das Brennen erzeugte Färbung, so dass sie von dem normalen Rüdersdorfer Kalk auf den ersten Blick abzuweichen schienen. Auch in der Prenzlauer Gegend, wo bei Battin ein solches Stück gefunden wurde, existirt eine Zuckerfabrik, und Herr cand. J. Elbert hat den Einfluss der Strassburger Fabrik in der Uckermark in der ganzen Gegend von Jatznick, Pasewalk u. s. w. mit

1) O. v. Linstow: Ueber Triasgeschiebe. Jahrb. d. Kgl. preuss. Landesanst. für 1900. 1901. 200—213.

solchem Düngerkalk konstatirt. Alle den Rüdersdorfer Kalken auch nur entfernt ähnlichen Gesteine aus dem Gebiet des Zuckerrübenbaus müssen daher a priori als des Verschlepptseins verdächtig angesehen werden.

Was nun den von O. v. Linstow von Arcona mitgebrachten *Ceratites nodosus* angeht, so kann ich nur mittheilen, dass in früheren Jahren der Besitzer das Stück keineswegs am Strande gefunden haben wollte, sondern nebst anderen z. Th. liasischen Versteinerungen auf irgend eine Weise geschenkt erhalten hatte. Auf das Ceratiten-Stück ist demnach nichts zu geben, und vorläufig beschränkt sich die Kenntniss triadischer Geschiebe in Pommern nur auf die drei von mir beschriebenen, ächten Diluvialblöcke mit einer von der Rüdersdorfer wesentlich abweichenden Fauna.

II. Juraformation.

a) Lias.

Ueber den Bahneinschnitt von Schönwalde bei Grimmen, aus dem die Ammoniten-reichen Kalkkonkretionen des oberen Lias stammen, habe ich noch Folgendes erfahren. Die Thone mit den Knollen lagen im Planum des Bahnkörpers, und letztere waren so reichlich, dass man sie wagenweise fort gefahren und in den Damm auf der benachbarten Wiese verschüttet hat. Ueber dieser Schicht stand aber eine andere an mit zahlreichen faustgrossen, z. Th. sehr regelmässig gestalteten oder auch flachen Markasitkonkretionen. Es gelang noch einige aufzutreiben; sie tragen aussen freie Krystallenden, und die flachen Stücke enthalten fossiles Holz, das zweifellos die Veranlassung der Knollenbildung war. Versteinerungen fehlen. Die Schicht soll 1—1½ m Mächtigkeit besessen haben.

Solche Markasitknauern sind ausserdem ziemlich häufig auf dem Terrain der Domäne Mannhagen bei Jeeser (N. von Greifswald) vorgekommen. Dort steht unter Diluvium auch ein fetter, undurchlässiger Thon an, von dem ich aber bei dem unbedeutenden Bohrversuche nicht sagen kann, ob es ein Diluvial- oder Liasthon ist. Der Grimmener Liasthon wurde in einer neuen Probe abgeschlämmt, aber wieder nichts gefunden als kleine wasserklare Quarze, zahlreiche zierliche Eisenkieskugeln und unregelmässige Gypskonkre-

tionen. Bei Grimmen selbst sind nördlich von der Stadt in der Ziegelei und auf dem Gute Klein-Lehmhagen durch Herrn Brunnenmeister Röttger Bohrungen zur Wassergewinnung ausgeführt. Bei Lehmhagen war von oben nach unten zu durchsinken:

Gelber Lehm,
Grauer, sehr fetter Thon,
dito, mit etwas Sand, Glimmerschuppen und Pflanzenfasern,
Grober grauer Sand,
Etwas thoniger Sand mit vorwiegend weissem Quarz,
Feiner grauer Sand, reich an Glimmerblättchen, thonig, schlämmbar,
Grauer, fester Thon mit vielen Pflanzenfasern, kein Wasser.
30 m u. Tag.

Ich habe die verschiedenen Thone abgeschlämmt, aber keine Spur von Liasfossilien entdeckt. Die Masse vertorfter Pflanzenfasern in dem 30 m tief gelegenen Thone, der ganz steinfrei war, ist auffallend. Ich kann nur annehmen, dass es sich um diluviale Abschlämmmassen des Schönwalder Rückens oder um Hvitathone, aber nicht um Lias handelt. Klein-Lehmhagen liegt an einem Thal, das sich südlich auf den grossen Torfbruch der Salzwiesen öffnet und von der Kronenhorster Trebel durchflossen wird. Unterhalb von Klein- und oberhalb von Gross-Lehmhagen verschmälert sich die Rinne, und Klein-Lehmhagen liegt in einer Erweiterung mit etwas Wiesenland, das ich als die Ausfüllung eines Teiches oder kleinen Sees betrachte. In diesem Becken hat die den Schönwalder Hügel umfliessende Trebel oder ein entsprechender Diluvialfluss alle abgeschwämmten Thone des Lias abgesetzt und mit ihnen den Thalboden zu gleichmässigem Gefälle ausgeglichen. Auch die in der Ziegelei verarbeiteten und an der Chaussee nach Holthof in ausgedehnter Grube erschlossenen Thone möchte ich als Umlagerungsprodukte der diluvialen oder alluvialen Gewässer ansehen. Denn trotz alles Schlämmens und Suchens ist nie eine Spur von Fossilien darin gefunden, und die Struktur erinnert sehr an glaciale Bänderthone (Hvitathone).

Auf dem Hofe der Ziegelei des Herrn Leitner, ungefähr 10 m höher im Terrain als die Thongrube, wurde im April

1899 ein Bohrloch angesetzt, das in 60 m Tiefe Soole von 4 % Na Cl lieferte. Die Bohrtabelle, welche ich Herrn Röttger verdanke, lautet:

18.50—39 m brauner sandiger Thon,
39—46 dito
46—47.50 steiniger blauer Geschiebemergel (Unt. Diluv.).
47—48 feiner Diluvialsand,
48—49 grober kiesiger Diluvialsand,
49—60 grauer, scharfer Sand.

Abgesehen von dem normalen oberen Diluvium (1—18 m) sind die Schichten 18—46 m wahrscheinlich eben solche Abschwemmungsprodukte, wie sie von Klein-Lehmhagen erwähnt wurden. Der Geschiebemergel von 1.50 m Dicke liegt auf mächtigen Diluvialsanden, die ihrerseits von Geschiebemergel unterteuft sein werden. Das Ganze von 46 bis 60 m gehört zum unteren Diluvium, und die Soole stammt aller Voraussicht nach aus der Region der Salzwiesen östlich von der Ziegelei. Auffallend ist, dass selbst in so bedeutender Tiefe der Lias nicht erreicht wurde. Die Zusammensetzung des Wassers wird weiter unten mitgetheilt werden.

Die Verbreitung der oberen Lias dürfte übrigens in Pommern eine weit grössere sein als bisher vermuthet. Ich führte schon 1894 solche grauen, flachen Knollen mit kreisförmigem Umriss aus dem Greifswalder Bodden, von Sassnitz und Misdroy an. Durch Herrn Dr. Hart erhielt ich neuerdings eine grössere Zahl derselben aus den Gruben der Cementfabrik Bünnewitz auf der Insel Gristow bei Cammin und durch Herrn Prof. Sauer aus dem Kiese von Neu-Torney bei Stettin. Dies beweist, dass neben dem Dogger und Malm auch Lias in dieser Gegend Hinterpommerns direkt unter dem Diluvium stecken muss, so dass man jetzt diese eigenthümliche Schicht von Hamburg bis zu den Odermündungen verfolgen kann.

b) Dogger.

Ueber den Dogger ist in der Zwischenzeit wenig Neues bekannt geworden. Die Aufschlüsse am Nordstrande der Insel Gristow sind fast ganz verschüttet (1899). Von dem eigenartigen Sandstein mit Belemniten, der in die Region der Murchisonae- bis Humphriesianus-Zone zu stellen ist, am

Karziger Ufer von Wollin wäre nachzutragen, dass er schon Oeynhausen 1827 bekannt und bis zu der Preussnerschen Mittheilung vergessen war. Er sagt in seinen Bemerkungen zu einer geognostischen Reise durch Vor- und Neuvorpommern p. 257: „Östlich von Lebbin folgen von oben nach unten;

1) Loser weisser Sand (Alluvium?),
2) Feine gelbe, eisenockerartige Sande, übergehend nach unten in
3) Braungelben eisenschüssigen Sandstein, 8—10 Fuss mächtig mit abgerollten Belemniten und einzelnen Muscheln.
4) Blauer fetter Thon (soll aber unten Geschiebe enthalten und wird daher mit dem Neuendorfer Thone an der Nordküste verglichen.) Dieser Thon soll Londonclay sein." Es ist ganz klar, dass der fette jurassische Thon gemeint ist.

Eine Stelle, an der wohl auch jurassische Thone anstehen, aber von Diluvium und Alluvialschutt verdeckt sind, befindet sich 1—1½ km westlich vom Swinhöft gegen Misdroy zu. Dort liegen nämlich zahlreiche braune Sphärosiderite am Strande umher, die nur aus nächster Nähe stammen können. Sie enthalten die gewöhnlichen Fossilien der Insel Gristow, vor allem fossiles Holz und *Pseudomonotis echinata*. Als Geschiebe zeigten sich stattliche Sandsteinblöcke mit diesem Fossil im Randower Kreise bei Ramin neben zahlreichen Bornholmer Gesteinen (Nexösandstein, Lias, Arnagerquarzit), so dass auch dieser Dogger wahrscheinlich dem Gebiete südlich von Bornholm entstammt.

Von der Neuendorfer Bootsstelle auf Wollin nennt Oeynhausen einen fetten blauen Thon mit Nieren von Thoneisenstein und Schwefelkies in grossen Klumpen. Ist dies nicht eine Verwechselung mit dem an Markasit-reichen turonen Mergel am Swinhöft, so wäre das Vorkommen dieses Minerals in den Doggerthonen seitdem nicht wieder beobachtet und nachzutragen.

Als reiche Fundstellen für Callovien werden von Schultz in den „Beiträgen zur Geognosie und Bergbaukunde" (III. 34—35) die Umgebung von Gothen auf Usedom und der Gemarkung Retzow angegeben und wären bei den früher an-

geführten nachzutragen. Wahrscheinlich sind bei der Regulirung des Gothensees und beim Graben des Sackkanales viele derartige muschelreiche Blöcke zu Tage gefördert, welche durch das Irisiren der Versteinerungen die Aufmerksamkeit erregten. Es ist auch nicht unmöglich, dass eine Callovienschicht dort angeschnitten wurde; denn längs des ganzen Usedomer Aussenstrandes finden sich die Blöcke sehr häufig und in stattlichen Dimensionen. Mehrere Prachtstücke wurden Friederich Wilhelm III. 1820 bei seinem Besuche der Insel als Geschenk überreicht.

c) Malm.

Der Malm des Camminer Kreises und der Bartiner Jurascholle wird in nächster Zeit eingehend von Dr. M. Schmidt, der diese Gebiete kartographisch aufnahm, beschrieben werden, daher kann ich von Bemerkungen an dieser Stelle absehen. Eine kurze Uebersicht der neuen Gliederung gab er bereits in der Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellschaft 52. Heft 2. 1901 Sitz. Ber. 28. Erwähnt sei der Wichtigkeit wegen nur, dass wahrscheinlich die bekannten Fritzower Kalkmassen Geschiebe und nicht anstehend sind. Schon Berghaus sagt in seinem Landbuch von Pommern, das Fritzower Lager sei nur 2000 Schritt lang und 1300 breit, also recht klein. Bohrungen, welche seine Ausdehnung und die Dicke feststellen sollten, wurden im Auftrage des Grundherrn v. Puttkammer durch die Bohrfirma Hildebrand in Berlin ausgeführt. Es sind im Ganzen 6 Bohrungen gemacht, davon eine in der grossen Mergelgrube im Walde. Die Anordnung der Löcher ist so, dass No. I—III zwischen der kleinen Kalkscholle am Kalkschuppen und der grossen Grube liegen in ungefähr gleichen Abständen, No. IV in der Grube, No. V—VI senkrecht zur ersten Linie zwischen dem sogen. Kaiserstein und dem Kalkofen.

Es ergaben sich folgende Resultate:

No. I 0—0.35 m Humus,
0.35—1.95 Mergel, Lehm,
1.95—5.60 weicher Kalk,
5.60—10.00 sandiger Thon,
10.00—12.00 reiner Sand (Dünensand?).

No. II 0—0.55 m Humus,
0.55—6.50 Mergel und Lehm,
6.50—9.60 sandiger blauer Thon,
9.60—12.00 reiner Sand.

No. III 0—6.55 m Lehmiges, gemischtes Gebirge,
6.55—10.14 scharfer Sand,
10.14—15.73 blauer Thon,
15.73—18.00 Sand.

No. IV 0—7.00 m Kalkmergel, z Th. in der Grube erschlossen,
7.00—9.80 blauer Thon,
9.80—12.00 Sand.

No. V 0—5.60 m Lehmiges Gebirge,
5.60—7.00 blauer Thon,
7.00—11.90 Sand.

Eine Kalkscholle wurde ringsum abgebohrt, ohne dass sich irgend welche seitliche Erstreckung derselben ergab. Im Allgemeinen stehen Lehm und Mergel zwischen den isolirten Massen an, darunter kommt durchweg Blauer Thon, d. h. wohl Unt. Geschiebemergel und bei 12 m durchschnittlich Sand. Bläuliche, thonig-merglige Bänke finden sich übrigens im Malm bei Zarnglaff zusammen mit Kalkmergeln von Alter und Habitus der Fritzower Schichten: daher könnten das „Lehmige Gebirge“ und mancher „Blaue Thon“ wohl Juraschichten sein. Aber reine Sande unter den Kalken wären ein sicherer Beweis für die Schollennatur dieses Vorkommens, wenn sie nicht den von M. Schmidt näher untersuchten Sanden aus dem Oxfordien von Klemmen entsprechen. Sind es Dünensande, so liesse sich annehmen, dass die grossen Malmklötze Reste einer Geschiebemergelpartie sind, welche nach und nach dem Meere zum Opfer fiel, und dass beim Vorrücken des Strandes diese Schollen entweder auf den Ufersand herabrutschten oder am Ufer durch den Wogenschlag eingewellt wurden, wie das mit allen grossen Blöcken am Strande geschieht, unter welche sich, selbst wenn sie ursprünglich auf Geschiebemergel ruhen, allmählich Sand unterschiebt. Ich habe leider die Sandbohrproben selbst nicht zu Gesicht bekommen. Jedenfalls hat eine auf diese Schollen früher begründete Gliederung der Schichten vorläufig keinerlei Berechtigung mehr, da wir ja gar nicht wissen, ob die richtige

Lage noch inne gehalten ist, und ob die ganzen Klötze nicht überkippt sind. Sehr weit können sie freilich nicht verschleppt sein, da ja wirklich anstehende Schichten in der Umgebung von Cammin mehrfach vorkommen. Aber zu denken gibt doch, dass Herr Dr. Groenwall auf Bornholm in den letzten Jahren wiederholt stattliche Blöcke von Malm nachgewiesen hat, die im Grossen und Ganzen den Gesteinen der Dievenow-Mündung ähnlich sehen und natürlich beweisen, dass sich das Verbreitungsgebiet des Malm mindestens bis nördlich von Bornholm erstreckte. Was mir von Herrn Dr. Groenwall gelegentlich einer Bornholmer Reise an solchen Malm-Geschieben gezeigt wurde, erinnert an die Sandkalke von Klemmen und die festeren Kalklagen von Fritzow mit *Trigonia Bronni*. Wahrscheinlich sind noch mehr Schichten vertreten, und dann kann man sich nicht mehr darüber wundern, wenn auch auf Rügen (Binz, Stubbenkammer, Lohme) und weiter gegen SW. bis nach Neubrandenburg solche Malmkalke als Geschiebe nachweisbar sind.

Uebrigens hat sich mit bekannter Gründlichkeit auch Berghaus in seinem Landbuch von Pommern mit diesen Kalklagern des Camminer und Naugarder Kreises befasst. Er erwähnt bei Brendemühl ein solches von 2500 Schritt Länge, das mir aber unbekannt geblieben ist, wenn nicht das von Friedensfelde, 4 km. von Brendemühl gemeint ist; ferner am Südufer des Ober-See's bei Gülzow. (Landb. II. 6. 10), das ich entweder für Wiesenkalk, der dort in dem Gebiete mit Torf zusammen ansteht, oder für die Klemmener Kalkbrüche halte. Das gleichfalls von diesem Autor angeführte Lager bei Kalkberg unweit Kiker im Kreise Naugard dürfte nach freundlicher Mittheilung von Dr. M. Schmidt eine Anhäufung silurischer Geschiebe sein, die vorübergehend gesammelt und zu Kalk gebrannt sind, was in gleicher Weise mit silurischen Kalken bei Gothen und Korswandt auf Usedom geschehen ist. Ebenso hat augenscheinlich Preussner[1]) Anhäufungen cambrischen Stinkkalkes bei Regenwalde für anstehendes Gestein genommen, ein Vorkommen, das schon Boll[2])

1) Z. d. D. g. G. 14. 1862. 8—9.

2) Ueber die protozoischen Geschiebe Mecklenburgs etc. M. Arch. 24. 1871. 38.

mancherlei Fossilien lieferte. Für Malm ist ferner von Laien der Wiesenkalk im Kämitzer See, S. von Colberg erklärt[1]). Der See ist in den letzten Jahrzehnten um 3 m gesenkt, dabei trat am Ufer speziell an der Nordseite unter Torf, mächtiger mulmiger, grauer Wiesenkalk mit undeutlicher Schichtung und vielen Süsswassermuscheln hervor. Er dient zum Kalken der benachbarten sandigen Aecker, wodurch die Verwechselung mit den Kalkmergeln von Fritzow und Tripsow veranlasst sein mag, die ebenso verwendet werden.

Ueber die Kalke von Klemmen, Bartin, Friedrichsfelde, Zarnglaff und Schwanteshagen bereitet Dr. M. Schmidt eine Monographie vor, der ich hier nicht vorgreifen möchte und daher die Besprechung dieser Punkte unterlasse.

III. Kreideformation.

a) Rügen.

Ueber die Kreide auf der Insel Rügen ist dem 1894 Gesagten Folgendes nachzutragen:

Im Allgemeinen haben sich die von mir angenommenen Lagerungsverhältnisse als richtig erwiesen. Die Kreide ist in NW—SO. streichende, schmale Schollen zerspalten und sinkt auf Jasmund und Arkona gegen SW. sehr rasch in die Tiefe. Daher tritt sie nur in der Nähe des NO.-Ufers auf den höheren Partieen zu Tage und trägt landeinwärts eine bis über 100 m anwachsende Decke von Diluvium. Dem von NO. her durch die Ostseerinne vorrückenden Eise musste bei der letzten Vereisung die neu entstandene Kreidewand einen erheblichen Widerstand entgegensetzen, und musste der Gletscher nach Ueberfliessen des Hindernisses von der einmal erreichten Höhe in die Senken herabzugleiten bestrebt sein. Auf Wittow bei Arkona ist freilich die Kreidescholle zu klein gewesen, um grossen Einfluss auf das Eis auszuüben; anders auf Jasmund, wo augenscheinlich von der Kammhöhe ein radialer Abfluss erfolgte nach WNW., W. und OSO. Die durch Feuchtigkeit platischen Kreidemergel erfuhren daher eine zu diesen Flussrichtungen senkrechte Zusammenpressung und oberflächliche Aufstauchung, so dass in diesen Abflusslinien die für Jasmund so bezeichnenden Hügel-

1) R. Girschner, Die Ostseeküste und die Seebäder derselben etc. Kolberg u. Dramburg. 1868. Bauck, Analyse der Salzsoolen von Kolberg. Inaug. Diss. Göttingen 1860. 5.

reihen und Rücken entstanden. R. Credner sieht in denselben tektonische Bildungen und legt grosses Gewicht darauf, dass es Falten mit solchem divergirenden Streichen und antiklinalem Fallen sind. Baltzer hat in ihnen Drums vermuthet. Wie ich in meinem „Führer durch Pommern" schon andeutete, halte ich sie für Aufpressungen zwischen den Hauptflusskanälen des abgleitenden Eises, womit ausser ihrer Längsrichtung vor allem das Fallen stimmen würde. Als typisches Beispiel mag man den Rücken des Lenzer Berges mit dem grossen Bruche des Herrn von Hansemann studiren. Dort ist älterer, sehr thoniger Geschiebemergel mit in diese oberflächliche Faltung einbezogen worden. Wenn schon diese grossen Rücken abhängig waren von der Druck- und Flusswirkung des Inlandeises, so können selbstverständlich die Sand- und Grundmoränenhügel, die zwar keinen Kern von Kreide enthalten, aber die gleichen Richtungen innehalten, sehr wohl „Drums" sein. Indessen mit der allgemeinen Streichrichtung und der Bruchbildung hat das direkt nichts zu thun. J. Geikie hat nun freilich behauptet, die an der Küste sichtbaren Verwerfungen und Verrutschungen seien Gleitflächen (thrust-planes), hervorgerufen durch den Eisdruck, der senkrecht zu seiner Wirkungsrichtung Ablösungsflächen erzeugte. Dies mag für einige der kleinen Verrutschungen zugegeben werden, aber die Gesammtanordnung der Kreide, ihr NW—SO. Streichen und ihr Absinken senkrecht dazu sind jedenfalls tektonische Erscheinungen, die mit dem Eisdruck genetisch nichts zu schaffen haben. Denn wir finden die gleichen Spalten, Graben- und Horstbildungen auf Bornholm, in Schonen und weit landeinwärts in Deutschland wieder.

Die Zerstückelung der Rügener Kreide trat sehr schön bei den Versuchsbohrungen in der Nähe von Arkona zwischen dem Leuchtthurm und dem Gute Varnkevitz hervor. Zwei Stettiner Cementfabriken haben ausgedehnte Bohrversuche gemacht, über die Einzelheiten noch nicht mitgetheilt werden dürfen. Indessen ist so viel zu sagen erlaubt, dass sich dort ganz wie in Jasmund schmale Streifen von Kreide mit NW—SO. licher Richtung finden, zwischen denen eingesunkene Diluvialzonen auftreten. Auch eine scheinbare Unterlagerung des Diluviums durch Kreide wurde konstatirt und liess auf schief-

fallende Klüfte schliessen. Schon bei dem Gute Varnkevitz, in dessen Nähe, am Nordstrande in der Schlucht Liethe, noch eine Kreidepartie sichtbar ist, sinkt diese Formation so rasch zur Tiefe, dass selbst bei 31 m, d. h. 10 m u. d. M. keine Spur derselben gefunden wurde.

Die Mächtigkeit der Rügener Kreide muss im Uebrigen sehr bedeutend sein. In der Villa Wedding in Sassnitz ist auf der Terrasse über dem Strande in der Kreide ein Bohrloch angesetzt und bis 213 m fortgeführt worden. Oben lag $\frac{1}{2}$ m Lehm (Ob. Diluvium), die ganzen übrigen $212\frac{1}{2}$ m stehen in Kreide, die noch 180 m u. d. M. (Höhenlage des Mundlochs in 33 m) hinabreicht. Im Allgemeinen hat sich das Gestein nicht geändert. Die Feuersteinbänke folgten regelmässig ungefähr alle Meter aufeinander, erst gegen unten begannen sie seltener zu werden, ausserdem nahm die Kreide eine gelbliche Farbe und feste Beschaffenheit („Urschicht" des Brunnenmachers) an und soll in „Blauen Thon" übergehen. Die letzten 100 m des Loches waren nicht verrohrt, und als man in 213 m auf einen nicht sprengbaren Stein stiess, musste die Bohrung eingestellt werden. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass diese Zahl nicht die wirkliche Dicke angiebt; denn einerseits laufen auch dort schiefe Klüfte durch, die möglicher Weise zwei Schollen übereinander gebracht haben, wie das am Kieler Bach ganz deutlich sichtbar wird; andererseits liegt auch die Kreide nicht horizontal. Immerhin hat sie sich viel mächtiger ergeben, als zu erwarten war. Fasst man den höchsten Punkt im Hohen Selow bei Promoisel mit 125 m üb. d. M. im Vergleich zu der erbohrten Tiefe ins Auge, erhält man Höhendifferenzen von über 300 m. Leider ist das Liegende noch immer unbekannt. Die feuersteinärmere und gelbliche Kreide mag zu dem Finkenwalder Niveau hinüberleiten, das nach dem Auftreten von *Belemnitella mucronata* ja gleichfalls zum Obersenon zu rechnen ist; aber der „Blaue Thon" mit den nicht sprengbaren „Feldstein" giebt zu denken, ob es sich da nicht um Diluvium handelt.

Auf Rügen ist sonst Kreide angetroffen bei einer Bohrung in Thiessow 40 u. d. M. als Basis von 42 m Diluvium und Alluvium, ferner als isolirte Scholle bei Altefähr gegenüber Stralsund (1899) am Steilrande unter dem Borkenhäuschen in den

Parkanlagen und drittens im Pfarracker zu Gross-Zicker (1894). In den beiden letzten Fällen gedachte man das Lager auszubeuten. In Gross-Zicker waren bereits Pachtverträge entworfen, die auf 25 Jahre lauteten, und die Fischer machten sich Hoffnung, durch eine zu gründende Schlämmerei einen Hafen zu erhalten. Es zeigte eine Untersuchung indessen, dass die durch den Pflug blosgelegte Kreide nur eine verhältnissmässig kleine Scholle war. Dasselbe gilt wohl auch von der feuersteinführenden Kreide, welche am Steilufer der Granitz bei Binz, gleich hinter dem Silvitzer Ort, an der Stelle unter dem Diluvium am Fusse der Wand zu Tage tritt, wo ein Hohlweg nach dem Selliner Wege hinauf führt. Dies Vorkommen ist nach stürmischem Winter oft ganz gut erschlossen, so dass man die Feuersteinbänder verfolgen kann, und hat in früheren Jahrzehnten zum Kalkbrennen in einem heute verschwundenen Kalkofen gedient. Ueberhaupt wurde im Anfang des vorigen Jahrhunderts, wie Oeynhausen berichtet, die Kreide zu Ziegeln geformt und mit Torf gebrannt. Solche Kalköfen haben bei Sassnitz gestanden und sind nach und nach durch den dänischen Faxekalk, später durch den Rüdersdorfer Kalk todt gemacht. Gerade im Gegensatze zu heute, wo man zu den Schlämmzwecken die weichen Lagen aufsucht, bevorzugte man damals die härteren, „Fliesen" genannten Schichten, die einen besseren Kalk gaben. Die Kreide erhielt Ziegelform, 12 Zoll lang, 6 breit, 3 dick, wurde lufttrocken gemacht und zu 12—18000 Stück im Ofen auf einmal gebrannt. Der gewonnene Kalk war meist rein und gut, besser als der schwedische, aber schlechter als der Rüdersdorfer.

Erbohrt wurde Kreide auf dem Bahnhofe von Samtens durch Herrn Röttger in 30 m Tiefe. Da der Meissel stecken blieb, wurde nicht weiter gearbeitet und die Kreide nicht durchsunken. Ebenso liegen mir mehrere Angaben von Putbus vor. Vor allem ist 1894 im Hofe hinter dem Hause Cirkus No. 10 ein Bohrloch gemacht, das folgendes Profil gab:

0—12 m Sand,
12—20 Geschiebemergel,
20—21 Sand,

21—43 m Geschiebemergel,
43—45 Sand,
45—46 Mergel,
46—98 Kreide,
98—100 Thon.

Damit sind unter dem Hügel von Putbus 52 m Kreide nachgewiesen, die einen Meter üb. d. M. beginnt. Was für ein „Thon" unten abschliesst, ist unbestimmt; doch fand sich reichlich Wasser, das bis 12 m u. Tag aufstieg. Möglicher Weise handelt es sich hier auch nur um ein grosses Geschiebe oder eine aufgekippte, etwas verschleppte Scholle. Bei Dumsevitz, SW. von Putbus, hat der Pommersche Industrieverein ebenfalls bohren lassen, um die Dicke der dort abgebauten Schlämmkreide zu konstatiren. Dort trat aber schon nach 7 m ein schwarzer Thon auf, der seinerseits von Diluvialsand unterteuft wurde. Der Wasserandrang war, sobald die Kreide durchsunken war, so stark, dass im Herbste Tag und Nacht gepumpt werden musste, um die Grube nicht ersaufen zu lassen. An diesem Punkte ist die Geschiebenatur ausser aller Frage.

Wenig Nachrichten habe ich von dem Vorkommen bei Gross Stubber in der Nähe von Garz erhalten können. Dasselbe war schon Hagenow bekannt, der es auf seiner geologischen Manuscriptkarte von Neuvorpommern und Rügen eingetragen hatte, war aber seitdem in Vergessenheit gerathen, weil es nicht technisch ausgebeutet wurde. 1899 und 1900 hat die Cementfabrik „Stern" in Finkenwalde bei Stettin die Umgebung dieser Kreideflecken systematisch abbohren lassen, da ihr Versuch bei Varnkevitz auf Wittow erfolglos geblieben war. Bei Stubber ist nach einer Zeitungsnotiz (Greifsw. Zeitung 12. Juli 1899) Kreide bis über 12 m dick getroffen, die man, falls eine Ausbeutung geschieht, bei Puddemin am Greifswalder Bodden in Kähnen verschiffen will.

Die chemische Zusammensetzung der Rügener Kreide ist wegen der Verwendung zu Cement auf ihren Procentgehalt an kohlensaurem Kalk neuerdings vielfach untersucht. Die Lager bei Arcona schwanken zwischen 93 und 98.5 % $CaCO_3$, sind also sehr werthvolle und reiche Bänke. Da merkwürdiger Weise gute Analysen der Rügener Kreide bisher

vollständig fehlten, hat Herr Geh. Rath Prof. Schwanert auf meine Bitte zwei angefertigt: I. Probe aus den Brüchen bei Sassnitz, II. von Promoisel:

	I	II
Feuchtigkeit	0.282	0.121
SiO_2	4.709	0.653
Fe_2O_3 u. Al_2O_3	0.312	0.370
MgO	0.330	0.225
CaO	52.907	55.130
CO_2	41.620	43.790
	99.878	100.118

Auch in diesen beiden Fällen handelt es sich um beinahe reinen Kalk, der höchstens durch etwas Kieselsäure verunreinigt wird und, was für die Cementfabrikation von Bedeutung ist, nur sehr wenig Magnesia enthält.

Der Export der Rohkreide zu diesem Zwecke hat daher in den letzten Jahren sehr zugenommen. Abgesehen von dem älteren Unternehmen des Herrn von Hansemann, welcher am Lenzer Berg mit einer Drathseilbahn die Kreide zum Hafen von Crampas hinunter transportiren lässt, hat sich unter der Führung des jüngst verstorbenen Geh. Kommerzienrathes v. Quistorp in Stettin der Pommersche Industrieverein mit einer besonderen Genossenschaft für Kreideverwerthung dieses Abbaus bemächtigt. Die meisten Schlämmereien und Gruben östlich von Sagard, zwischen Sassnitz und Quoltitz, haben sich zusammen gethan und bringen mittelst kleiner Eisenbahnen die Rohkreide, eventuell die Schlämm- und Reinprodukte, zwischen Polchow und Lietzow an den grossen Jasmunder Bodden, wo eine Ladestelle eingerichtet wurde. In Schiffen, vorallem in grossen Kähnen, geht die Rohkreide von dort über See nach Stettin, Lebbin und Bünnewitz auf der Insel Gristow und dient als werthvolles Zuschlagsmaterial zu den dort vorhandenen, häufig stark thonigen Kreidemergeln. Der Bedarf ist so gestiegen, dass man östlich von Sagard bei Mönkendorf an den Ausläufern der dortigen Kreiderücken neue Brüche eröffnete und auch diese durch eine Bahn mit der Ladestelle verband. Dagegen ist der Bruch am Kieler Bach an der Nordostküste eingegangen. Aus ihm

hatte Hagenow einen grossen Theil seiner Sammlung entnommen. Er musste aufgelassen werden, weil die Verladung zu schwierig und unsicher war, doch gereicht diese Aenderung der Landschaft nur zur Verschönerung.

Ueber den Feuerstein der Rügener Kreide ist zu bemerken, dass einige Glühverlust- und Wasserbestimmungen an getrocknetem Material von Herrn Dr. Posner und mir vorgenommen sind. Eine bei 120° getrocknete Probe verlor beim Glühen 3.08%, was auf verbrannte organische Substanz und Wasser zurückgeht. Das letztere, für sich bestimmt, machte 1.337% aus, wobei 0.2086% bei 180° und 1.139% bei Glühhitze entwichen. Demnach darf man die organische Substanz auf 1.7—1.9% veranschlagen. An reinen Splittern wurde in 7 Fällen ein spez. Gew. von 2.565—2.593 beobachtet, also im Mittel 2.584. Die weisse Rinde ergab nur 2.510. Diese entsteht durch Auslaugung von Opal und Bitumen und müsste unter der Voraussetzung, dass alles was fortging, Opal war, 0.020% eingebüsst haben, wenn man für Opal das spez. Gew. 2.0 und für Chalcedon 2.6 annimmt.

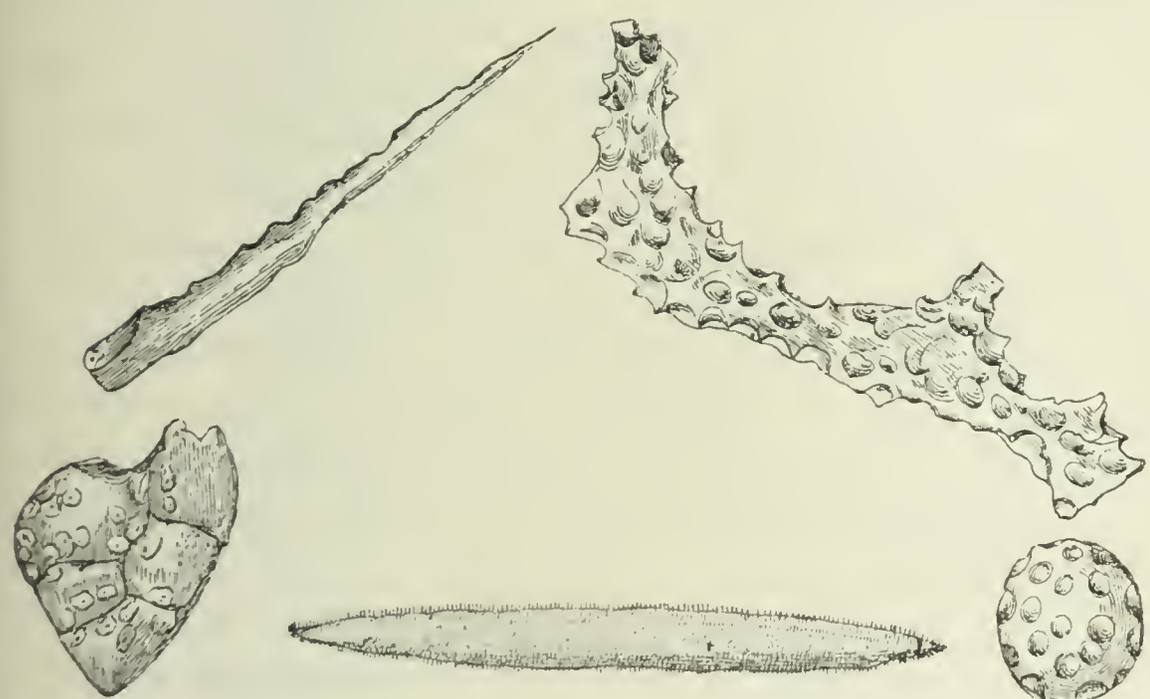
In Folge des Wassergehaltes ist der Feuerstein gegen Erhitzen sehr empfindlich und zerspringt unter lebhaftem Knallen oder, wenn die Stücke scheinbar unzerbrochen bleiben, sind sie doch bis tief hinein zerrissen und zerspalten. Feuchte Feuersteine sind elastischer als trockene, und zur Bearbeitung wird man in prähistorischer Zeit wohl ebenso, wie jetzt zu den kleinen geschliffenen Nippsachen, nur den bergfeuchten Flint gebraucht haben. In einem besonderen Aufsatze habe ich entwickelt[1]), wodurch der schwarze Rügener Feuerstein bläuliche, weisse, gelbe und braune Farben erhält. Die beiden ersten Töne beruhen auf einer oberflächlichen Anätzung durch die Bodenwässer und Humussäuren, die beiden letzteren auf Infiltration von Eisensalzen in die entstandenen mikroskopischen Lösungsräume.

Die einzige Verwendung der Feuersteinknollen in technischer Hinsicht ist zu Rohrmühlen, für welche faustgrosse

1) Ueber das Gesteinsmaterial der Rügenschen und Neuvorpommerschen prähistorischen Steinwerkzeuge. Mittheil. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald. VII. 1898—1900. 1900. 83—98.

runde Stücke am Strande gesammelt und wagenweise verkauft, resp. versandt werden.

In vielen Feuersteinknollen sind innere Hohlräume mit Kreide erfüllt. Besonders aus den Spongien gleichenden Stücken habe ich diese Kreide isolirt und mit Salzsäure behandelt. Es bleibt ein grosser Rückstand aus allerlei Schwammnadeln und Kieselkörnern übrig. Die Nadeln sind sehr mannigfaltig gestaltet, sind Ein-, Vier- und Sechsstrahler neben Skelet-, Haut- und Wurzelnadeln. Viele gehören zu Rhizomorinen, Megamorinen, andere lassen sich als Gabel und Anker von Tetractinelliden auffassen. An sehr vielen bemerkt man kräftige Aetzungserscheinungen; sie sind rauh, ausgebuchtet, angefressen oder von dicht stehenden Gruben bedeckt. Manche



Zwei vergrösserte Schwammnadeln aus der Rügener Kreide, angefressen und geätzt. Die untere Figur rechts eine Kieselkonkretion, links eine verkieselte Textilarie mit Kieselringen.

tragen durch Neuabsatz von Kieselsäure ein sehr feines Stachelkleid (Mittelfigur). Im polarisirten Lichte zeigt sich ein Aufbau aus doppelbrechenden Fasern (Chalcedon) und bisweilen so, dass diese letzteren in der Längsrichtung der Nadeln liegen. Die gelöste Kieselsubstanz ist oft verwendet, um zahlreiche, kleine, isolirte wasserklare, daher Hyalith-artige Kügelchen und Tröpfchen zu bilden, oder um Foraminiferen (Globigerinen und Textilarien) zu verkieseln. Dieser Vorgang spielt sich ebenso ab, wie bei grösseren Objekten, nämlich durch Ansatz und Zusammenschluss von Kiesel-

ringen, wobei meistens die feinere Struktur verloren geht. Auch auf den Kieselkugeln lagert sich die Masse ringförmig an und facettirt dieselben, weshalb sie ausgefüllten Radiolarienkugeln täuschend ähneln. Falls überhaupt noch ein Zweifel an den Ursprung der Kieselsäure in den Feuersteinen sein könnte, würde derselbe durch diese zahlreichen, angeätzten Nadeln beseitigt. Auffallend ist die geringe Betheiligung von Diatomeen und Radiolarien an der Kieselbildung. Wenn solche Organismen reichlicher vorhanden gewesen sind, müssen ihre Reste zum grösten Theile aufgelöst sein.

Die Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide hat in allerneuster Zeit H. Hanssen besprochen[1]) und auf die Auflösung der kieseligen Skeletreste durch Ammoniak und organische Basen, sowie auf Wiederausfällung gelatinöser Kieselsäure zurückgeführt. Es wäre wünschenswerth gewesen, wenn einige Versuche über die Aufnahmefähigkeit verwesender organischer Substanzen für Kieselsäure gemacht wären. Die allgemeine Auffassung des Processes ist an und für sich wohl richtig; indessen kommt bei dieser Auflösung frei werdender Kieselsäure in faulenden Organismen zweifellos die chemische Aehnlichkeit von Silicium und Kohlenstoff in Frage. Es wäre sehr möglich, dass sich Verbindungen bilden, in denen ein Theil oder die ganze Masse des Kohlenstoffs durch Silicium ersetzt ist, wie wir sie künstlich als Analoga der organischen Substanzen herzustellen vermögen. Bei Zerfall derselben scheidet sich dann natürlich amorphe Kieselsäure aus. Hanssen meint, dass solche Flocken auf dem Meeresboden fortgetrieben seien und alle möglichen Objekte umhüllt hätten. Nicht recht erklärt ist der auffallende Umstand, dass anscheinend Hohlräume, wie Seeigel, Brachiopodenschalen die Kieselgallerte angezogen haben. Ihr Absatz in so geschlossenen Stücken deutet eher auf Eindringen von Lösungen und Zersetzung derselben innerhalb des Objektes hin. Deshalb bin ich auch nicht der Meinung, dass das Auftreten von Feuerstein in zerdrückten

1) Inaug. Diss. Kiel 1901 und Schriften d. Naturwiss. Vereins für Schlesw. Holst. XII H. 2. 48 S. 1 Taf. 1901.

Seeigeln und auf dessen Spalten, wo das Ganze aussieht, als sei es herausgequetscht, wirklich derart seine Form angenommen habe, sondern dass die Risse die Eintrittsöffnungen sind, der Seeigel also schon zerdrückt war. Die Feuersteine sind immer kryptokrystallin d. h. Krystallaggregate, die weiter wuchsen so bald irgendwo einmal der Ausscheidungsprocess begonnen hatte, und solange Material vorhanden war. Dass gelegentlich dabei recht erhebliche Verdrängung von kohlensaurem Kalk und normale Pseudomorphosenbildung eintrat, beweisen die eigenthümlich verkieselten Belemnitellen. Viele Fragmente derselben sind aussen zusammenhängend verkieselt, dann aber hat ausserdem dieser Vorgang von der Alveole und dem centralen, nach der Spitze führenden Kanale auch auf die Calcitfasern übergegriffen und in diesen den Calcit völlig verdrängt, so dass nur ein Fasergerüst von Kieselsäure übrig bleibt. Es sind in der Regel nur einzelne Fasern verkieselt, wodurch sehr zierliche Präparate entstehen, wenn man ein solches Stück mit verdünnter Salzsäure behandelt. Man sieht die Verkieselung den Belemniten garnicht an, obwohl erhebliche Mengen von SiO_2 darin enthalten sind. Herr stud. chem. Bondy, welcher solche Fragmente auf einer Exkursion gesammelt hatte, analysirte eines und fand SiO_2 23.03, CaO 42.00, Fe_2O_3 u. Al_2O_3 1.04, K_2O 1.68, CO_2 32.60, Summe 100.35%. Bei dieser Analyse stimmen CaO und CO_2 ziemlich (berechnete CO_2 33%), und auffallend ist nur der hohe Kaligehalt, auf den vielleicht später zurückzukommen sein wird, da er allen Belemniten eigenthümlich zu sein scheint. Sehr häufig sind die grossen Gryphäen derart verkieselt, dass die Zwischenräume der einzelnen Lamellen und des blasigen Gewebes mit dunklem Feuerstein wie ausgegossen aussehen, oder dass die von *Vioa* gebohrten Höhlungen mit kompaktem Flint erfüllt sind. An diese Stellen konnte nur Lösung, nicht bereits gallertartig abgeschiedene Kieselsäure gelangen.

Die bankförmige Lagerung der Feuersteine dürfte am einfachsten dadurch zu erklären sein, dass die Spongien auf dem Meeresgrunde Rasen bildeten, die nach einiger Zeit abstarben und auf frischem Schlamme neu entstanden. Möglicherweise mag das Uebermaass angehäufter Kieselsäure dem Wachsen der Thiere schädlich gewesen sein, so dass ein

solcher Rasen zu Grunde ging und nachher wieder entstand, sobald der vorige genügend tief eingewellt war, um nicht mehr zu schaden. In dem Schlamme konzentrirte sich die Kieselsäure dann als Knollen, indem natürlich auch ein Theil der Kreide in diesen Verkieselungsprocess einbegriffen wurde. Dabei mag der von Rauff[1]) angenommene Vorgang $2\,CaCO_3 + 2\,SiO_2 = 2\,CaSiO_3 + 2\,CO_2$ und $H_2O + CaSiO_3 + 2\,CO_2 = Ca(CO_3H)_2 + SiO_2$ eingetreten sein. In der Beziehung sind sehr lehrreich die Verkieselungen in anderen cretacischen Schwammkalken, z. B. in dem Arnagerkalk auf Bornholm und in der kieseligen Quadratenkreide der Camminer Gegend in Hinterpommern. Der ganze Arnagerkalk ist, wie ich am anderen Orte gezeigt,[2]) derart verkieselt, dass er beim Behandeln mit Salzsäure zwar braust, aber nicht zerfällt. Er enthält zahllose Hohlräume, die von aufgelösten Kieselnadeln herrühren. Dasselbe gilt von dem hinterpommerschen weissen, scherbenförmigen Kalk. In beiden treten Kieselkonkretionen seltener auf, und dann sind es ausnahmslos Spongien, die unter Erhaltung ihres Kanalsystems in braunen, bläulichbraunen oder grauen Flint umgewandelt und mit dem Nebengestein mehr oder minder verwachsen sind. Eigentliche Knollenlager oder Bänke fehlen durchaus. In beiden Fällen hat die Umsetzung und Auflösung innerhalb des Schlammes stattgefunden, ohne dass wahrscheinlich flottirende Kieselsäure vorhanden war, auch sind die Versteinerungen mit Ausnahme der Seeigel nicht oder kaum merklich von einer Silificirung betroffen worden. So deutlich die Hohlräume der Nadeln im Kalk sind, so schlecht pflegen in den Spongien die letzteren erhalten zu sein. Kommen in diesen Hohlräumen Skeletreste vor, sind sie mit seltenen Ausnahmen umgewandelt und zu gestaltlosen Klümpchen oder Balkengeweben verschmolzen, weshalb die Bestimmung der Spongien nicht gelingt. Die Ursache dieses ganz verschiedenen Verhaltens der untersenonen Spongienkalke suche ich sowohl in der geringen Mächtigkeit, als auch in der anderen Unterlage

1) Fossilisationsprocess bei verkieselten Spongien. Verh. d. Naturh. Ver. d. Rheinl. u. Westf. 49. Correspondenzbl. I. 51—57. 1892.

2) E. Cohen und W. Deecke, Ueber Geschiebe aus Neuvorpommern u. Rügen I. Th. Diese Mittheil. XXIII. 1892. 68.

Bei Arnager unterteuft Grünsand den Kalk und ist seinerseits durch Ableitung der Kieselsäure-reichen Lösungen an vielen Stellen zu glaukonitischem Quarzit geworden, hat ausserdem einen grossen Theil der Phosphorsäure aufgenommen und in Folge dessen über den undurchlässigen Liasthonen eine Phosphoritknollenlage erhalten. Bei der weissen Schreibkreide indessen, sei es Turon wie bei Lebbin, sei es Senon wie auf Rügen oder Saltholmskalk, war, sobald eine gewisse Dicke erreicht war, bei dem feinen Korne des Sedimentes eine Diffusion nach unten hin ausgeschlossen, um so mehr, wenn das Liegende selbst reich an Kieselsäure war, und es musste daher der Gehalt an diesem Stoffe in der Schicht selbst zur Ausscheidung gelangen. Die Basis der Rügener Kreide ist uns leider unbekannt, aber bei Lebbin sehen wir stark thonige Mergel auftreten, die ebenfalls eine Vertheilung der Lösung nach unten hin erschweren. Dort findet man auch in der Nähe des Uebergangs besonders viele Feuersteinknollen, ja zusammenhängende Platten und Bänke.

Was nun schliesslich die Bemerkungen Hanssen's über die Rolle des Schwefelwasserstoffes bei der Bildung der Kieselsäure angeht, so glaube ich, dass dieselbe sehr gering war. Sonst müssten wir sehr viel mehr Sulfide in den Kreidemergeln finden. Fehlen thut zwar Markasit nie, Pyrit ist sehr selten. Der Beweis, dass vererzte Spongienreste in Brauneisenerz übergehen und deshalb aus Pyrit und nicht aus Markasit zusammengesetzt gewesen sein können, ist hinfällig. Letzterer wandelt sich keineswegs immer in Eisenvitriol um, sondern nur bei reichlichen Zutritt des atmosphaerischen Sauerstoffes. Cohen[1]) beschrieb von Arkona einen Knollen von Brauneisenerz und basischem Eisensulfat, der deutlich radialfasrige Beschaffenheit hatte, also eine typische Pseudomorphose nach einer Markasitkugel war. Im Wasser oder in der feuchten Kreide, wo die Luft bei Anwesenheit von Feuchtigkeit langsam Zutritt findet, kann auch Markasit in Brauneisenerz übergehen.

Ueber die Fossilien der Kreide ist einiges Neue zu bemerken. Die von Hagenow *Hexagonaria* benannten sechs-

1) Ueber eine Pseudomorphose nach Markasit aus der Kreide von Arkona auf Rügen. Diese Mittheil. XVII 1887. 7—10.

seitig getäfelten Körper haben sich in einem Feuersteinknollen reichlicher gefunden, sodass eine genauere Beschreibung von mir[1]) gegeben und ihre Stellung bei *Goniolina* und den Siphoneen angenommen wurde. Dagegen hat sich Eug. Geinitz ausgesprochen und diese Körper zu *Aphrocallistes* gebracht, also zu den Hexactinelliden gerechnet. Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. E. Geinitz[2]) hatte ich Gelegenheit seine Stücke zu prüfen. Darunter sind vier, die sicher zu *Hexagonaria* gehören, und das beste derselben stellt einen fünfstrahligen Stern dar. Ein fünftes Stück in Feuerstein, das von ihm ebenfalls dazu gezählt wurde, hat makroskopische Hexactinellidenstruktur, aber es ist ein gefalteter, viel kleinmaschigerer Körper, den ich eher zu den Ventriculitiden stelle, und der sich anscheinend wesentlich von den anderen unterscheidet. Im Uebrigen hat E. Geinitz wohl Recht, da in der That nachträglich auch von mir die Nadeln in *Hexagonaria* gefunden sind und eine grosse Aehnlichkeit mit *Aphrocallistes* besteht.

Die Klappersteine sind für die obersenone, der Rügener gleichaltrige Kreide von Möen durch Ravn auf *Plinthosella* zurückgeführt. Dasselbe gilt auch von einigen der Rügener Hohlkörper. Denn auf die von mir als *Siphonia tulipa*-ähnlich bezeichneten Schwammknollen in den Klappersteinen passt die Ravn'sche Beschreibung durchaus. Von *Antedon*- und *Glenotremites*-Resten enthält die nach München verkaufte Sammlung der Frau Laur in Dresden mindestens vier Arten, darunter eine dem *Gl. rosaceus* Gein. verwandte Spezies, ferner einen kleinen Seestern vom *Goniaster*-Typus und zahlreiche Armfragmente von Ophiuriden, wie sie auch Hagenow bereits abbildete. Es scheint, dass an diesen Echinodermen die Brüche bei Quoltitz und Promoisel besonders reich sind, während Cidariden und vorallem Phymosomen in dem Lenzer Bruch häufig auftreten. Eine Vertheilung auf verschiedene Bänke ist sicher bei den Fossilien nachweisbar, aber bei dem einförmigen Habitus der Kreide und der Unterbrechung der

1) Ueber Hexagonaria v. Hag. und Goniolina Roem. Centralbl. für Mineral. Geol. u. Palaeontol. Stuttgart. 1901. No. 15. 469—472.

2) Aphrocallistes (Hexagonaria) als Senongeschiebe. Ibidem No. 19. 584—585.

Schichten durch die tiefen Diluvialfurchen eine Gliederung nach der Fossilführung vorläufig noch unmöglich. Als Beispiele mögen die an Belemniten-reichen Stellen am Kieler Bach und bei Poissow genannt werden, die grosse, ringförmige Feuersteine führenden Schichten des Küster'schen Bruches bei Sassnitz und des Gahlkower Ufer's, die durch kleine Brachiopoden charakterisirten Bänke von Sagard und Quoltitz. Ob das aber durchgehende Lagen oder lokale Unterschiede sind wage ich nicht zu entscheiden.

Von Rügen liegen in der Hagenow'schen Sammlung stengelförmige als *Isis* bestimmte Kalkkonkretionen, die sicher keine Versteinerungen sind. Die ächte *Moltkia Isis* Steenstr., welche das Danien sonst als Leitform besitzt, habe ich neuerdings in drei kleinen, aber typischen Zweigstücken auch von Quoltitz auf Rügen aus der Schreibkreide erhalten. Sie scheint demnach im Obersenon zwar sich einzustellen, aber doch noch spärlich zu bleiben.

Völlig neu ist für Rügen das Auftreten eines kleinen Cephalopoden, von dem ich in der Laur'schen Sammlung 3—4 Stücke sah. Es handelt sich um 1—1½ cm lange, schwach gebogene Schalen von 2—3 mm Dicke und ovalem Querschnitte. Im Innern sind deutliche, mit kurzen Siphonalduten versehene Querscheidewände vorhanden. Ihre Oeffnungen selbst sind ziemlich lang gestreckt und schlitzförmig. Diese Schalen erinnern sehr an *Spirula* und verdienen eine genauere Beschreibung, die ich leider nicht liefern kann, da die Besitzerin der Sammlung die Exemplare nicht aus den Händen geben wollte. Nicht zu verwechseln wären damit gekammerte Serpulidenröhren ohne Sipho, die in Rügen recht häufig vorkommen.

Von *Terebratula carnea* Lam. treten hie und da Individuen mit schöner Rosafärbung, wahrscheinlich Resten der früheren Kolorirung auf. Es soll der sog. Hertha-Schacht, eine Grube bei Quoltitz solche Stücke häufiger liefern. Die matte, zarte Farbe entspricht ganz den Terebrateln des Mittelmeers, deren glasige Schale auch diese senonen Terebrateln besessen haben werden. — Fischwirbel sind nicht selten, kleinere brechen beim Schlämmen meistens durch und sehen ganz wie eine *Discina* aus, besonders wenn sie noch etwas von der organischen Substanz

bewahrt haben. Otolithen von 3–4 mm Länge trifft man in den Schlämmrückständen nicht allzu selten, doch habe ich nur ein einziges Stück von 1 cm Länge beobachtet; ebenso fand ich einen runden Zahn vom *Pycnodus*-Typus.

Die Ufer am Nordoststrande von Jasmund haben im Laufe des letzten Jahrzehnts ganz bedeutende Abrutschungen erlitten, weil man unvorsichtiger Weise die vor dem Strande liegenden Geschiebe gezangt und zum Hafenbau in Sassnitz verwandt hatte. Das nun schutzlose Ufer wurde von den Wellen und dem Eis während der winterlichen Nordoststürme direkt erreicht, unterspült und brach in mächtigen Schollen nieder. Der ganze Nordstrand mit allen Feuersteinen und Kreideschutthalden ist an einigen Stellen fortgeräumt und die Sassnitzer Ufer-Promenade nach der Waldhalle mehrmals zerstört oder ungangbar gemacht worden. 1896 rutschte beim „Uskan“ eine 20 m breite Scholle mit allen Bäumen ab. 1897 wurde die gesammte Strandpromenade fortgerissen, und nach der Waldhalle hin bespülte an 2 oder 3 Stellen die See direkt den Fuss der senkrecht abfallenden Kreideklippen. 1898 wurde der mittelst Brücken und Uebergängen für die Saison wieder angelegte Weg ganz gesperrt. Ebenso gross ist die Abschwemmung am Kieler Bache. Die Schutthalden, welche seit 1886 dort bestanden, sind ganz und gar fortgenommen, und ist eine neue Steilwand geschaffen, welche langsam zerbröckelt. Die Verwerfungsklüfte sind daher einige Jahre trefflich zu sehen gewesen. An der Viktoriasicht lassen sich jedes Jahr beträchtliche Schlammströme beobachten, welche die Furchen zwischen den Graten immer tiefer ausnagen, doch gehen diese raschem Verfall entgegen.

Endlich kommt auf Hiddensö an der Steilküste des Dornbusch, unterhalb des Leuchtthurmes ziemlich im Meeresniveau eine Scholle von Kreide heraus. Dieselbe wird ein wenig tiefer fest anstehen. Denn der ganze Strand und der Geschiebemergel sind mit Feuersteinen angefüllt. Auffallen müssen die kaum abgestossenen oder abgeschliffenen grossen, ringförmigen Feuersteine, von denen ein Exemplar beinahe $\frac{3}{4}$ m hoch und etwa $\frac{1}{2}$ m breit war. Diese Hiddensöer Kreide legt sich sozusagen in die Lücke zwischen Arkona und Jasmund und wird, wenn sie nicht anstehend sein sollte, jedenfalls aus

diesem Gebiete herstammen. Auch ist in der Verlängerung nach SSW. und SW. gegen Barth und Damgarten der Geschiebemergel aussergewöhnlich reich an Flint und deutet ebenfalls auf mächtige, bei Hiddensö fortgeräumte Kreidemassen hin.

Quitzin.

Kreide vom Typus der Rügener giebt v. Hagenow von Quitzin bei Grimmen an. Ich habe den Punkt gefunden, der in einem verlassenen, mit Wasser erfüllten, verwachsenen Bruche zwischen Quitzin und Müggendorf, nördlich der Grimmener Chaussee liegt. Es ist weisse Kreide mit Feuerstein. Ausserdem ist diese noch vereinzelt am Chausseegraben erschlossen, das Ganze aber wohl nur ein grosses Geschiebe, das in seiner Hauptmasse abgebaut ist, so dass der Bruch einging. Die Kreide liegt z. Th. ½ m unter Tag, der Pflug bringt sie an die Oberfläche der Aecker, die mit Feuersteinen übersät sind und den Eindruck machen, als ob dort eine prähistorische Werkstätte von Feuersteinwerkzeugen bestanden hätte. Ich fand *Gryphaea vesicularis* Lam., *Ananchytes ovatus* Lam., *Belemnitella mucronata* und erhielt aus der Hagenow'schen Sammlung einen *Echinoconus vulgaris* Lam., der ganz wie die Rügener Exemplare aussieht. Hagenow nennt von dieser Stelle noch eine ganze Reihe von Galeriten, die aber nur Varietäten der genannten Art sind (*Echinoc. conicus, Römeri, abbreviatus etc.*).

Stralsund.

In Stralsund ist 1897 auf dem Bahnhof ein Bohrloch gestossen, um Wasser für die Lokomotiven zu gewinnen. Ich verdanke Herrn Röttger folgende Bohrtabelle:

1—5 m Gelber fetter Lehm,
5—25 Blauer Thon (Gesch. Mergel),
25—26 Sandiger Gesch. Mergel,
26—29 Harter, blauer Gesch. Mergel,
29—33 Hellgrauer Thon mit Sandschichten u. Sickerwasser,
33—39 Harter. grauer Thon,
39—39.40 Harter, grauer, feiner Sand,
39.40—58 Harter, brauner Thon mit Steinen,
58—72 Kreide mit Feuerstein,

72—93 Hellgrauer Thon mit Feuerstein,

93—121.75 Harte, weisse Kreide mit sehr vielen Steinen. Wasser fehlte, so dass die Bohrung aufgegeben wurde.

In diesem Profile ist 1—39.40 m sicher Diluvium, 39.40 bis 58 kann Tertiär sein, 58—122 m gehört zur Kreide und nach den Feuersteinen, die schwarz waren und regelmässig lagen, wohl zum Rügener Obersenon. Harte Particen treten auch innerhalb der Kreide auf der Insel auf, so dass man sich über die Angaben der letzten 30 m nicht besonders zu wundern braucht.

Clempenow.

Ueber diesen Kreidepunkt unweit Treptow an der Tollense habe ich bei einem Besuche in Erfahrung gebracht, dass auf dem Hügel oberhalb des genannten Thales bei dem Gehöfte Rohrsoll weisse Kreide mit Feuerstein gegraben ist. Dieselbe soll bis an den benachbarten O—W. fliessenden Bach heranreichen, zum Theil durch Pflügen hervorgeworfen werden und wurde bis 1882 gegraben und zu Kalk gebrannt. Die Analyse derselben habe ich früher gegeben. Schwarzer Feuerstein ist dort noch zu Haufen geschichtet, Fossilien wurden dagegen ausser dem schon erwähnten *Ananchytes ovatus* Lam. nicht mehr beobachtet.

Neu-Pansow.

Auf dem Gute Neu-Pansow unweit Dersekow in der Nähe der Schwinge erwähnte Hausmann 1873 weisse Kreide mit schwarzem Flint. Bei einer Begehung des Gebietes 1898 konstatirte ich im Felde mehrere Löcher in sandigem Kies mit einzelnen Stücken von weisser, erdiger Kreide und mit viel schwarzem Feuerstein. Die Umwohner wissen nichts von einer Kreidegewinnung und, wenn eine solche stattgefunden hat, kann sie nur zum Mergeln der benachbarten Aecker erfolgt sein. Die Gruben stehen voll Wasser und sind stark verwachsen. Am Rande der grösseren fand ich ein Exemplar von *Gryphaea vesicularis*, das nach seiner Erhaltung kein Diluvialgeschiebe gewesen sein kann. Also handelt es sich auch an diesem Punkte um eine kleine, im Diluvium eingelagerte Scholle der Rügener Kreide.

Neu Plestlin und Trantow.

Diese beiden Kreidepunkte sind auf der Manuscriptkarte v. Hagenow's eingetragen. Herr Dr. v. Lepel in Wieck bei Gützkow hatte die grosse Liebenswürdigkeit sich in der Gegend zu erkundigen. Es ergab sich, dass bei dem Dorfe Bentzin, O. von Neu Plestlin ein Kalkofen gestanden hat, der Kreide verarbeitete; aber Näheres war nicht zu erfahren.

Der zweite Punkt soll östlich von Trantow bei Loitz an dem Wege von Vierower Damm nach Passow gelegen haben. Ueber diesen wussten auch die nächsten Umwohner gar nichts mehr. Es ist das einzige Kreidevorkommen, das ich bisher nicht wieder gefunden habe.

Greifswald.

Bei und in Greifswald haben in den letzten Jahren eine grössere Anzahl von Bohrungen stattgefunden, um für die Stadt oder die Eisenbahn Wasser zu suchen. Durch dieselben ist Kreide an mehreren Stellen angeschnitten worden und zwar sowohl weisse Kreide und rother Thon, als auch Grünsand.

Eine Bohrung im Hofe der Eisenbahnwerkstätte zu Greifswald, in der Nähe des Wasserthurmes, wurde durch Herrn Röttger im März 1897 ausgeführt. Das Profil lautet:

I) 1—5 m Gelber Lehm,
II) 5—5.30 Grauer, feiner Sand,
III) 5.30—21 Blauer Geschiebemergel,
IV) 21—56 Weisse Kreide ohne Feuerstein,
V) 56—62.50 Rother Mergel,
VI) 62.50—63 Grünlichgrauer Sand mit Wasser.

Diese Proben lassen sich noch etwas genauer gliedern. No. I zerlegt sich oben in gelben lehmigen Sand, der die Verwitterungskruste normalen, blauen Geschiebemergels (3 bis 5 m) ist. No. II stellt einen grauen, feinkörnigen Diluvialsand dar. No. IV ist hellgraue, oben etwas sandige, unten thonige Kreide mit vielen Foraminiferen, die mit der von mir früher beschriebenen Fauna übereinstimmen.[1]) Gegen das Liegende kommen rothe Bänder und Schmitzen in der Kreide vor. Der rothe Mergel enthält viel Inoceramenbruch-

1) Diese Mittheilungen XXII. 1890. 72—76.

stücke und nimmt nach unten Sand auf. Dieser (VI) ist erst weiss mit Glaukonitkörnern, dann wieder röthlich durch beigemengten Thon und wird schliesslich normaler Grünsand. Die Kreide wurde abgeschlämmt und hinterliess neben vielen Foraminiferen einen Rückstand von Spongiennadeln, zerriebenen Inoceramenschalen und sandigen Bestandtheilen, welche sich aus Mikroklin und Quarzkörnern zusammensetzten. Mit HCl behandelt blieb ein grauer Thon zurück nebst feinem Sand, in welchem keine Spur von Radiolarien war, aber viel Muskovit und einzelne Biotitblättchen. Der ausgeschlämmte grüne Sand wurde mit Thoulet'scher Lösung vom spez. Gew. 2.68 getrennt. Dabei fielen im Trichter die Glaukonitkörnchen aus, welche gereinigt sich als Ausgüsse von Textilarien und Globigerinen herausstellten und z. Th. bis in die Poren hinein vollkommen ausgebildet waren. Vereinzelt zeigten sich kleine Gruppen von Pyrit, braune Turmaline, Epidot und häufiger scharf ausgebildete Zirkone. Das spez. Gewicht des Glaukonits lag zwischen 2.749 und 2.828. Die Quarze des schwebenden Antheils waren alle stark gerundet und schlossen Trichite, Apatitnadeln und bisweilen winzige Biotitblättchen ein, wie es in den Granitquarzen Bornholms und von Blekinge gewöhnlich ist. Feldspath fehlte in diesen Sanden fast ganz, und es ist daher wahrscheinlich, dass die Mikrokline der höheren Kreide durch die Bohrung aus dem Diluvium in diese hineingerathen sind.

Diese Bohrung stimmt im allgemeinen mit den beiden, früher auf demselben Hofe angelegten überein. Damals wurde unter den rothen Mergeln in den Grünsanden salziges Wasser angetroffen, und auch diesmal schmeckte das Wasser schwach salzig und war zum Speisen der Lokomotivkessel unbrauchbar.

Die gleiche Schichtenserie ist von Röttger auf dem Terrain des Kleinbahnhofes am Ende der Neumorgenstrasse konstatirt. Bei 24 m wurde die Kreide erreicht und bei 60 m der Grünsand, doch war das Wasser verwendbar.

Auf dem Hofe des Schlachthauses an der Wolgasterstrasse wurde unter 40 m dickem Diluvium weisse Kreide angebohrt; sie scheint feuersteinfrei gewesen zu sein. Ebenso ergab ein Brunnen in der Abfuhranstalt SSW. von der

Stadt bei 43 m Tiefe weisse, steinfreie Kreide, die bis 52 m anhielt; der dort jedenfalls unterteufende rothe Thon wurde nicht gefunden. Das Bohrloch lautet nach den Angaben des Herrn Brunnenmachermeisters Hüser:

0—0.60 m Humus,
0.60—2.50 Lehm,
2.50—3.00 Sand,
3.00—41.00 Blauer Thon mit Steinen,
41.00—52.01 Uebergang in weisse, feuersteinfreie Kreide.

Etwas andere Lagen haben die zwischen Koitenhagen Krug und Potthagen, sowie bei dem Wasserwerk Diedrichshagen ausgeführten Tiefbohrungen erschlossen.

Auf der Wiese unterhalb des Koitenhagener Kruges sind auf Kreide fündig geworden die Löcher No. 10, 13, 14, 15, 16, 16b (17).

No. 14 zeigte bei 24.70—33.80 m Tiefe zähen, fetten, bläulichen Thon,
33.80—37.0 Grauen, glaukonitischen Sand.
No. 15 bei 36—38 m Braune, zähe Mergel.
No. 16 bei 27—34 m Graue, feine, glaukonitische Sande, 34—41 Kreidethone.
No. 16b bei 32—35 m Thonige Grünsande und Kreidemergel.

Ausserdem kam Kreide in Bohrloch No. 10 etwa 500 m SW. von der Koitenhagener Schule 10 m unter Terrain bei 25—26.50 m Tiefe als weisser fester Kalk mit Feuersteinbrocken vor. Dieselben waren gefleckt wie Turon-Feuersteine, und es ist wohl diese Lage Oberturon. Dieselbe, nur besser charakterisirt durch grösser und schärfer gefleckten Flint, der vollständig dem Lebbiner Feuerstein gleicht, erreichte Bohrloch No. 13 bei 17.40—20.50 m u. T. d. h. 7—10 unter NN. Das Loch steht 1 km gegen NO. auf der nördlichen Seite der Anklamer Chaussee. Versteinerungen fanden sich leider in diesen Proben nicht. Andere Bohrungen gegen das Plateau hinauf ergaben zwar keine anstehende Kreide, wohl aber sehr viel Kreide- und Flinttrümmer in den untersten Diluviallagen, so dass nach wenigen Metern die Kreide sicher erreicht wäre.

Schliesslich zeigte Bohrloch No. 12 auf der Höhe von Potthagen—Weitenhagen 32 m über dem Meere bei

27.80—34.20 m Grünliche, graue Sande (Glaukonitsand),

34.20—35.40 Bläulichen fetten Thon.

Dazu kommt das Tiefbohrloch auf dem Terrain des Wasserwerkes bei Diedrichshagen, das etwa in der Mitte der Brunnenreihe und wenige Meter nördlich von dem längs der Fassung angelegten Weges niedergebracht ist. Weisse gleichmässige, feuersteinfreie Kreide begann in festanstehender Form bei 60 m u. Tag, nachdem bereits von 46 m an aufgearbeitete Partien erbohrt waren, und hielt bis 67 m an, wo die Bohrung eingestellt wurde. In einzelnen Stücken staken *Inoceramus*-Reste, in allen Lagen zahlreiche Foraminiferen. Hierher sind ferner zu stellen eine mir gemachte Angabe, dass bei Helmshagen 62 m unter Tag Kreide erschlossen wäre (in den zugänglichen Profilen ist aber davon nicht die Rede), zweitens die Erbohrung von Grünsand bei ca. 60 m an der Kleinbahnstation Grubenhagen, drittens ein Fund von feiner weisser Kreide beim Brunnenbau auf dem Gute Behrenhof. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn v. Lepel-Wiek, dem ich auch ein Stück des Gesteins verdanke, trat dieselbe in 10 m Tiefe im Diluvium auf: doch geht aus den Mittheilungen nicht hervor, ob es nur ein von Diluvium unterlagertes Geschiebe oder fest anstehendes Gestein war.

Erwähnt sei ferner, dass S. von Greifswald auf dem östlich von der Helmshagener Chaussee gelegenen Martensberge bei den 1884 angestellten Vorversuchen für eine städtische Wasserleitung gleichfalls Kreidemergel nachgewiesen wurde. Bei diesen von Ingenieur Kother ausgeführten Bohrungen fand sich in dem ersten Loche, das 11.8 m über NN. stand, bei 47 m reine, feuersteinfreie Kreide, die bis 51.80 verfolgt wurde. Im zweiten (13.40 über NN.) trat dieselbe bei 46.50 auf und hielt bis 50 m an; im dritten (12.45 m üb. NN.) setzte sie bei 44 m ein und wurde $8\frac{1}{2}$ m bis 52.50 durchsunken.

Zusammen gehalten mit den älteren Bohrungen in den siebenziger und achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, ergiebt sich, dass Kreide in der Umgebung Greifswald und

unter dem Stadthügel überall nachweisbar ist. Die Schichten selbst wechseln. Man unterscheidet Oberturon mit Feuersteinen, feuersteinfreie Kreide, rothe Mergel, Glaukonitsande und braune, resp. bläuliche zähe Thone. Das Alter der tieferen Lagen soll weiter unten behandelt werden, sobald erst die anderen Vorkommen des Greifswalder Kreises geschildert sind.

Cröslin.

Bei Cröslin ist 1895 durch Röttger gebohrt und unter weisser Kreide rother Thon, grüner Sand, schliesslich weisser Sand mit Wasser gefunden. Von dem benachbarten Peenemünde erwähnte schon Scholz weisse Kreide. Im Allgemeinen stimmt ja die Gliederung mit der Greifswalder überein.

Wolgast.

Auf dem Bahnhofe von Wolgast ist an der Wasserstation ein ähnliches Profil beobachtet, das ich gleichfalls Herrn Röttger verdanke:

1—3 m Lehm,
3—18 Blauer, weicher fetter Thon,
18—49 Kreide ohne Feuerstein,
49—54 Grüner Sand,
54—58.50 Weisser Sand mit Braunkohle,
58.50—60 Weisser, quarziger Sand,
60—65 Blauer Sand.

Die Proben habe ich leider nicht gesehen; doch ist so viel klar, dass die Gliederung wieder die gleiche ist, nur fehlt der rothe Thon. Braunkohlentrümmer sind in den Gault-Sanden der Tiefbohrung „Selma“ bei Greifswald und bei Gustebin angetroffen. Der „blaue Sand“ wird ein etwas thoniger Sand sein, der eventuell den dunklen Gaultsanden Greifswalds entspricht.

Gustebin.

Zur Wassergewinnung hat die Domänenverwaltung auf dem Gute Gustebin bei Kemnitz im Greifswalder Kreise zwei tiefere Bohrlöcher herstellen lassen. Die Proben nebst Register gingen mir durch Herrn Röttger zu und sind Meter für Meter entnommen. Die erste Bohrung ergab:

a) 1—5 m Lehm von gelber Farbe, nach unten in bräunlichen Geschiebemergel übergehend.
b) 5—24 Unterer blaugrauer Geschiebemergel bei 16—17 und 22—23 voll von Kreidethon.
c) 24—28 Grünlichgrauer, fetter Kreidemergel.
d) 28—30 Etwas hellere, schlierig gefärbte Kreide.
e) 30—32 Grünlichgrauer, sehr thoniger Kreidemergel.
f) 32 - 35 Feiner Glaukonitsand.
g) 35—32 Feiner bräunlicher Sand mit Wasser. Der Sand enthält kleine braune Eisenkonkretionen und Kohleflitter.
h) 37—46 Hellbrauner, kohliger Sand von durchaus gleichmässigem Korne.
i) 46—47 Gröbere, schwärzliche Sande.
k) 47—48 Brauner Sand mit Kohlestücken.
l) 48—49 Weisse, feldspathreiche, arkoseartige Sande mit Braunkohle.
m) 49—50 Braunkohle-reiche Sande mit kleinen Thonkonkretionen.

Ungefähr 20 m von diesem ersten Loche ist, da beim Hochziehen der Rohre letztere abgerissen, ein zweites gebohrt, das ich bei Beendigung der Arbeiten im September 1901 besuchte. Die alle 2 m entnommenen Bohrproben, ergaben folgendes Profil:

α) 1—6 m Gelber oberer Geschiebemergel, z.Th. verlehmt.
β) 6—8 m Sandiger, grauer Geschiebemergel, wohl unteres Diluvium.
γ) 8—18 m Geschiebemergel, sehr reich an Kreidebeimengung, so dass man in 14—16 m Tiefe reine Kreide hätte vermuthen können, wenn dort mit der Bohrung aufgehört wäre.
δ) 18—26 m Fester, blaugrauer, steiniger Geschiebemergel ohne Kreide.
ε) 26—32 m Grauweisse, thonige, feuersteinfreie Kreide, z. Th. etwas gelblich und röthlich geflammt.
ζ) 32—34 m Weisser sandiger Kreidemergel mit Glaukonit.
η) 34—36 m Grandiger graulichweisser Sand, theils kreidig, theils kaolinführend.

ϑ) 36—38 m Mittelkörniger, bräunlicher, etwas glaukonitischer Sand.

ι) 38—40 m Hellbrauner, feiner, steinfreier Sand, schwach eisenschüssig.

κ) 40—42 m Weisser, feiner Sand vom Habitus des Dünensandes.

λ) 42—52 m Dunkelgrauer, in feuchtem Zustand schwärzlicher Sand mit braunem Thon und ziemlich viel Kohleresten.

μ) 52—54 m Etwas hellerer Sand mit kleinen Kohleflittern.

ν) 54—56 m Brauner, kohlehaltiger Sand.

ξ) 56—58 m Braungrauer, feiner Sand mit etwas braunem Thon.

ο) 58—60 m Hellbrauner, kohlehaltiger Sand.

π) 60—64 m Feiner, graubrauner Sand mit weniger Kohle und faustgrossen Schwefelkiesknollen, in denen Markasit die Sandkörner verkittet.

Vergleicht man die beiden Bohrungen — so ergibt sich, dass a und b gleich α, β, γ, δ sind, und dass die im unteren Geschiebemergel steckende Kreide eine nach Süden sehr rasch auskeilende Scholle darstellt, wie sie auch an dem Conerow'er Wege beinahe oberflächlich im Geschiebemergel steckt. Die Schichten c, d, e entsprechen ε, ζ, η; mit f und ϑ beginnt der mächtige Sandkomplex, der sich durch die braune Farbe und den Reichtum an Braunkohletrümmern auszeichnet. In den Sanden ist als Bindemittel ein bräunlicher Thon vorhanden, der manche Lagen schwer durchlässig und ziemlich fest macht. Vereinzelt treten weisse Sande auf, die durchaus an Dünensande erinnern. Überhaupt macht das Ganze den Eindruck, als habe man es mit einer Küstenbildung, vielleicht mit Haffsedimenten hinter Dünenreihen zu thun. Es ist eine dem Bornholmer Lias durchaus gleichartige Facies. Beim Ueberblick könnte das Fehlen des eigentlichen Glaukonitsandes unter der weissen Kreide auffallen, wie er bei Greifswald an vielen Stellen erbohrt worden ist. Jedoch erweist sich beim Abschlämmen die glaukonitische Kreide (32—34 m) als ein thonig kalkiger Grünsand, in welchem zahlreiche Bruchstücke kleiner Belemniten (wohl *Bel. ultimus*) stecken,

neben Phosphoriten mit einer Gastropode und *Terebratulina Seebachi Schl.*

Das zweite Loch liegt etwas nördlicher als das erste und ca. $^1/_2$ m höher im Terrain. Um so auffallender sind die konstanten Differenzen in der Höhenlage der Schichten, im Durchschnitt $1\frac{1}{2}$—2 m. Das deutet auf ein starkes Einfallen gegen Nordost hin, auf eine Aufrichtung der Schichten, die z. Th. einer Stauchung durch das von NO. kommende Inlandeis zuzuschreiben, z. Th. aber wohl in der natürlichen Lagerung bedingt ist. Das südlich von Gustebin entlang laufende Ziesethal erscheint als eine ganz eigenthümliche Rinne, an deren Nordrande an mehreren Stellen Spuren älterer Sedimente sichtbar werden. Ist auch die jetzige Gestalt des Thales diluvial, und dieses als ein jungglacialer Abfluss des Oderhaffes längs einer Stillstandslage des Eisrandes aufzufassen, so mag das Hügelland zwischen der Ziese und dem Greifswalder Bodden doch vordiluvialen und speziell cretacischen Ablagerungen seinen inneren Bau verdanken. Bei Lubmin sind, wie später erörtert wird, mächtige Kalklagen und Kreidemergel erbohrt. Dieselben würden auf den Gustebiner Schichten als Hangendes liegen und dem Eise einen nicht unbedeutenden Widerstand entgegengesetzt haben. Die harten Kalke liegen dort mit ihrer Oberkante 35 m u. Tag d. h. 12—13 m unter dem Meere. Die weissen, unterteufenden Mergel sind bis 193 m verfolgt und nicht durchbohrt: also muss unter allen Umständen der Sandkomplex dort noch tiefer liegen. Als Minimum befindet sich also die Oberkante der Sande bei Lubmin ca. 180 m u. d. M., bei Gustebin, das auf 17 m steht, auf 17 m unter NN. Die horizontale Entfernung beträgt 4 km, woraus sich eine Mindestneigung von $2^0\,16'$ berechnet. Das ist ein Minimum. Als Maximum haben wir aus den beiden Gustebiner Bohrungen $1\frac{1}{2}$ m auf 20 m Entfernung, d. h. einen Fallwinkel von $4^0 17'$. Da nun die Luftlinie Gustebin—Lubmin schräg zum NW.—SO. gerichteten Streichen, das auch auf Rügen und überhaupt in Vorpommern herrscht, verläuft, ist $2^0\,16'$ unter allen Umständen zu gering und muss durch den Winkel von 45^0, das ist die Drehung zwischen der N.—S. und der Falllinie korrigirt werden. Wir erhalten demnach als wahrscheinliches geringstes Einfallen $3^0 13'$, also

das Mittel aus diesem Werthe und 4°17', den keineswegs unwahrscheinlichen Betrag von 3°45', der auch auf Bornholm in den Sedimenten der Südküste beobachtet wurde.

Unter Zugrundelegung dieses Winkels lassen sich nun die Sande landeinwärts in der Höhenlage berechnen. Wir finden sie nämlich wieder in einer 7½ km von Gustebin entfernten Zone, die von Greifswald über Koitenhagen, Dietrichshagen nach Hanshagen läuft. Dort müssten sie, wenn sie sich ungestört fortsetzten, ca. 450 m über Tag liegen, treten indessen bei Koitenhagen ca. 40 m unter NN. auf. Es liegt also ein Niveauunterschied von ungefähr 500 m vor. Man kann denselben entweder durch eine Verwerfung oder durch eine Sattelbildung erklären. Für letztere spricht die Lagerung der Kreide im Boden unterhalb Greifswalds. Eine so kenntliche Schicht wie der rothe Brongniarti-Pläner steht am Markt Greifswalds an bei 21 m unter NN., 600 m nach SW. davon bei 45 m, 900 m nach SSW. bei 52 m und an der Loitzer Strasse 1800 m gegen SW. bei 110 m. Das deutet auf ein dem Gustebiner entgegengesetztes Fallen nach SW. Für die drei Punkte stellt sich das berechnete Einfallen auf 2°18', 2° und 2°52'. Dabei ist der mittlere Werth zweifellos etwas zu klein, sodass man 2½° annehmen darf. Ebenso sinkt die bei Koitenhagen erbohrte Kreide gegen SW. hinab. — Umgekehrt kann man den Fallwinkel aus der Schichtenstellung kontroliren. In dem Bohrloch Selma an der Loitzerstrasse ist ein schwarzer, sandiger Thon bei 144 m unter NN. angetroffen; 2500 m gegen NO. liegt derselbe auf 44 m unter Tag, das ergibt ein Ansteigen von 100 m. Bei 2½° Neigung erhält man 109 m Unterschied, ein Resultat, das also durchaus dem geforderten entspricht.

Aus dem bisher Gesagten liesse sich also zwischen Greifswald und Gustebin ein Sattel konstruiren, dessen Streichen NW.—SO. ist, dessen Schenkel 2—3° gegen NO. und SW. fallen, und dessen Axe in der Richtung der Dänischen Wiek landeinwärts über Kemnitz nach Lassan liefe. Seine Breite ist nach den erhaltenen Kreideschichten auf ca. 10 km, seine Höhe auf ursprünglich 200—250 m zu veranschlagen. Nach Norden fällt seine Verlängerung in den Strelasund oder an dessen westlichen Rand, d. h. in eine Tiefenlinie. Dass eine

solche Masse vollständig fort erodirt wird, sodass an die Stelle der Höhe eine Senke tritt, ist recht unwahrscheinlich; höchstens könnte das Eis in seiner Flussrichtung tiefe Rinnen in einen solchen Sattel ausgraben und hat dies auch in grossem Maasse gethan, wie die Greifswalder Bohrungen bewiesen haben. Die Tiefenlinie des Strelasundes und der Dänischen Wiek ist allein durch Bruch zu erklären, durch eine streichende Verwerfung, mit der wahrscheinlich auch das Auftreten der Greifswalder und Jager'schen Soolquellen in genetischer Beziehung steht. Es muss dadurch eine sehr tiefe Rinne entstanden sein, weil bei Jager bis 100 m unter Tag Tertiärthon beobachtet und nicht durchsunken wurde. Ob diese Verwerfung alttertiär, postoligocän oder noch jünger ist, lässt sich vorläufig nicht entscheiden. Auch kleine Querbrüche senkrecht zur Hauptverwerfung scheinen vorzukommen, wenigstens schneidet bei Koitenhagen oberturone, feuersteinhaltige Kreide auf gerader Linie ziemlich in demselben Niveau an Gaultsanden und Thonen ab, wobei die Grenze ungefähr ONO.—WSW. gerichtet ist.

Der nördliche Sattelschenkel prägt sich dann trefflich in dem höheren Landstriche zwischen Lubmin und Wolgast aus. Er bedingt die Umbiegung des Ziesethales, das also jedenfalls in seiner ersten Anlage und speziell bei Wolgast tektonischer Natur ist. Die Kreide dieser NO. fallenden Scholle ist bei Vierow, bei Warsin, Peenemünde und Wolgast konstatirt, und ihre Fortsetzung liegt wohl in Usedom auf der Strecke von Mellenthin nach Swinemünde. Damit ist die Längsrichtung der Insel verständlich geworden. Bemerkenswerth ist, dass bei Wolgast in verhältnissmässig geringer Tiefe gleichfalls Gaultsande erbohrt wurden, und dass solche bei Heringsdorf und Swinemünde, d. h. am Nordrande der Scholle zusammen mit Soole angetroffen wurden. Allem Anscheine nach sind die Kreideschichten gegen NO. zu, d. h. im Bereiche der Peenemündung von Tertiär, sowohl von Paleocän als auch von Septharienthon und Stettiner Sand, überlagert. Darauf deuten nämlich erstens das Vorkommen eingeschleppter Massen im Diluvium bei Wolgast, zweitens der bei Cröslin erbohrte Septarienthon und drittens die auf der Greifswalder Oie in die Höhe gepressten Schollen. Aber wahrscheinlich

liegt dasselbe über einer Verwerfung, die in der dortigen Gegend Gault, ja Wealden und Callovien zu Tage bringt. Denn auf der Oie sind Gaultsande emporgedrückt, bei Lobbe steht Wealdenthon an und überall längs der Usedomer Küste, auf der Insel Oie und im südlichen Rügen, bei Voddow N. von Wolgast und im Lassaner Winkel (letzteres nach Mittheilung des Herrn stud. Elbert) sind Calloviengeschiebe besonders zahlreich vertreten. Es muss sich dabei um einen Bruch handeln, weil der Malm ganz fehlt und auch in Geschiebeform kaum aus diesem Gebiete bekannt ist. Augenscheinlich war er in vordiluvialer und diluvialer Zeit dort wenig entblösst, sodass Callovien direkt an die Ausläufer der Lubminer Kreide stiess, transgredirend von Wealden und Gault überlagert. Die Jasmunder Kreide verdankt dann einer abermaligen Verschiebung ihre höhere Lage und wird wahrscheinlich durch Tertiär (Paleocän, Bernsteinsand) von der südrügenschen Scholle getrennt.

In der Kreide von 28 bis 30 m des ersten Gustebiner Loches fanden sich beim Abschlämmen *Serpula canteriata* Hag., *Terebratulina Seebachi* Schlönb. und Echinidenstacheln sowie eine Unzahl von Foraminiferen. Die weisse Kreide des zweiten Bohrlochs enthielt abgeschlämmt eine Anzahl weisser, fester Gesteinsbrocken und ausserdem in einigen Lagen (28—30 m) zahllose Inoceramenschalen, die, ganz in ihre einzelnen Prismen zerfallen, einen stengeligen Kalksand bildeten. In anderen (26–28 m) wurden mehrere Exemplare von *Terebratulina Seebachi* Schl., Seesternplatten, einige schlecht erhaltene Bryozoen und kleine Haifischzähne beobachtet. Die Schicht 30—32 m tief lieferte einen ausserordentlich reichen Foraminiferensand. Dass 32 bis 34 m wieder *Terebr. Sebachi* vorkam, ist oben bereits erwähnt. Ebenso lag im ersten Bohrloch in der Kreide bei 30—32 m ein Belemnit (*Bel. ultimus* d'Orb.) und ein zweites Stück in den unterteufenden Sanden (32—35 m). Die übrigen Schichten sind alle fossilleer, führen aber bis zu 62 m hinab ausnahmslos Braunkohletrümmer und sind durch diese braun, resp. schwarz gefärbt.

Durch die zum Theil massenhaft vorkommenden kleinen Belemniten wird diese Grenzlage von Kreide und Sand als

Cenoman charakterisirt und damit einerseits ein Vergleich mit dem Greifswalder Tiefbohrloch „Selma", andererseits eine genauere Bestimmung und Gliederung der pommerschen Kreide gewonnen.

Der grüne Thon und die Kreide entsprechen durchaus dem „Grünen sandigen Thon" mit viel Belemniten (*Belem. ultimus* d'Orb.), der in 37.9 m Tiefe allerdings nur mit 0.6 m Dicke bei Greifswald erbohrt wurde. Darunter liegen von Dames als Gault angesehen, 1) thonhaltige Sande von grüner Farbe 3.7 m, 2) Graue Sande von verschiedenem Korn, auch bituminöses Holz führend 11 m, 3) Schwarzer kohlehaltiger Sand 1.2 m, 4) Weisser Sand mit Knauern von Kalkstein 6.1 m, 5) Sehr bituminöser Thon 0.6 m.

Es ist klar, dass die Reihenfolge bei Gustebin eine analoge ist, und dass dies Bohrloch bis zu No. 5 des Greifswalder herabreicht; denn nach Angabe des Herrn Röttger trat bei 50 m als Beimengung schwarzer, fetter Thon auf. Die Mächtigkeiten der einzelnen Schichten stimmen nicht ganz, darauf kommt es bei solchen Sanden auch nicht so sehr an. Wichtig ist vor allem, dass die grünen Sande und die weissgrünlichen Kreidemergel denselben Belemniten führen. Es gewinnt das Cenoman damit grössere Dicke als bisher angenommen, und es wird eine grössere Uebereinstimmung mit der benachbarten mecklenburger Kreide sehr wahrscheinlich. Denn ich möchte nun auch die grauen, fetten Thone der Bohrlöcher von Koitenhagen und die weisse Kreide ohne Feuerstein in der Greifswalder Gegend zum Cenoman rechnen. Bisher sind diese und der sie unterteufende rothe Thon wegen des Fehlens von Flint und auf die Foraminiferenfauna hin zum Turon gerechnet. Beide Gründe sind nicht stichhaltig; denn die Foraminiferen sind in der oberen Kreide ziemlich allgemein in gleicher Weise vertreten, und feuersteinfreie weisse Kreide kennt man ja seit langer Zeit mit typischen Cenomanfossilien aus der Malchiner Gegend Dazu kommt, dass nach den Bestimmungen von Stolley bei Schwentz im Camminer Kreise die feuersteinfreie weisse Kreide ebenfalls Cenoman ist mit *Bel. ultimus* d'Orb., und dass in Vorpommern wiederholt *Discoidea cylindrica* Ag., nebst *Serpula Damesi* Noetl. in Diluvialsanden als lose Geschiebe auftreten, neuer-

dings auch von Herrn stud. Elbert *Inoceramus mytiloides* Sow. gefunden wurde. Dames meinte, der rothe Thon sei dem Brongniarti-Plänar des Hannöverschen vergleichbar, indessen ist in Nordwestdeutschland noch eine andere Lage, der Mytiloides-Pläner, oft so gefärbt, und es könnte ja auch dieser oder eine noch etwas tiefere Stufe in solcher Facies bei uns in Pommern vorkommen. Jedenfalls ist die höchste, etwa zum Vergleich heranzuziehende Schicht das unterste Turon, nicht das mittlere und obere. Letzteres ist deswegen ausgeschlossen, weil die oberturonen Schichten mit Feuerstein, wie sie auch bei Lebbin anstehen, in einigen Bohrlöchern bei Koitenhagen unabhängig und wohlcharakterisirt über den grauen Thonen und Grünsanden vorkommen und auch bei Peselin und Marienhöhe in unserem Gebiete entwickelt, also deutlich unterscheidbar sind. Gaultsand wurde ausserdem bei Rostock in dem Tiefbohrloch der Brauerei von Mahn und Ohlrich erbohrt und zwar unter weisser Kreide, die bei 103 m begann und bis 152 m anhielt. Von 152 bis 169 folgte glaukonitischer Schieferthon und Sandstein, den E. Geinitz zum Cenoman rechnet, von 169—207 m eine sandige und thonige, wahrscheinlich zum Gault gehörige Schichtenfolge[1]). Als Bindeglied reiht sich dann das Bohrloch auf dem grossherzogl. Jagdschlosse Gelbensande bei Ribnitz zwischen diese Rostocker und die vorpommerschen unteren Kreideschichten ein.

Rückt man die Greifswalder Kreide bis an die Grenze von Turon und Cenoman hinab, so erhält man, wie für den oberen Lias auch für die mittlere Kreideformation eine gleichmässige Verbreitung von Mecklenburg bis Hinterpommern. Unter der weissen feuersteinfreien Kreide würde dann überall der grüne und braune, dem Cenoman zuzurechnende Sand liegen, der in den sandigen und konglomeratischen Geröllen West- und Ostpreussens seine Fortsetzung hätte. Eine Grenze des Cenomans gegen der Gault fehlt; vielleicht darf man dieselbe über den schwarzen bituminösen Thonen und den weissen, an Braunkohlen reichen Sanden ziehen.

---

1) E. Geinitz: Der Boden Rostocks. Hygien. Topographie der Stadt Rostock. 1888. 12—13.

— IX. Beitr. z. Geologie Mecklenburgs. Arch. d. Fr. d. Naturgesch. in Meckl. 41. 1887. 35—37.

Umgebung von Franzburg.

Durch Herrn Baurath Doehlert in Stralsund erhielt ich vor Kurzem eine ganze Serie von Bohrproben aus dem Franzburger und Stralsunder Kreise, die geologisch deswegen von Interesse sind, weil sie eine ungeahnt weite Verbreitung der Grünsande aus der unteren Kreide ergaben. Herrn Baurath Döhlert spreche ich hiermit meinen herzlichen Dank für die liebenswürdige Ueberlassung des reichen Untersuchungsmateriales aus.

Bei Franzburg sind im Seminarhof und Seminarpark zur Wassergewinnung zwei Bohrungen angelegt, die sehr bald auf grüne Thone des Gault stiessen und aufgegeben wurden, weil das Grundwasser sich als salzig erwies. (Vergl. d. Absch. üb. die Soolquellen). Die Bohrung im Seminarhof traf:

1—4 m Gelbes oberes Diluvium (Lehm u. Sand).
4—11 m Unteren grauen Geschiebemergel mit Trümmern weisser Kreide.
11—13 m Uebergangsschicht in fette, bräunliche Thone des Gault.
13—14 m Feinen, thonigen Grünsand.
14—15 m Fette, braungrüne Thone.

Das Loch im Park ergab:

1—5 m Oberes Diluvium.
5—11 m Unteres Diluvium mit Kreide.
11—12 m Uebergangsschicht zum Gaultthon.

Beide Löcher sind ca. 50 m von einander entfernt und zeigten über den Thonen im unteren Diluvium die Reste einer erodirten Decke von weisser Kreide ohne Feuerstein, welche daher wohl der bei Greifswald und Gustebin gefundenen entspricht. Wie bei Greifswald sind die darunter liegenden Sande und Thone das Niveau der Soolwässer.

Etwa 2 km westlich von Franzburg hat eine Bohrung bei Müggenhall unter 22 m Diluvium von 22—28 m aufgearbeitete Gaultthone und bei 28—30.50 m glaukonitische Sande nachgewiesen. Auf der Ostseite ebenfalls ca. 2 km entfernt lieferte eine Brunnenbohrung bei Neubauhof:

0—4 m Gelbes oberes Diluvium.

4—37 m Unteren grauen Geschiebemergel mit viel Kreidebrocken

37—47.75 m Glaukonitische, glimmerige grünlichgraue Sande, Bänderthone und thonige Sande in Wechsellagerung.

Auch diese sind zweifellos Gault, sodass sich eine Zone ergiebt, die etwa NW—SO. streichend zwischen Richtenberg und Franzburg auf Grimmen zuläuft, also der Salzwasserlinie durchaus konform ist.

Diese Gaultsande müssen in der Interglacialzeit, nachdem die erste Vereisung ihre Kreidedecke in der Hauptmasse zerstört hatte, zu Tage getreten sein und haben bei der Aufarbeitung durch die Schmelzwasser Umlagerungsprodukte geliefert, die wie die ursprünglichen Sande aussehen, aber dem Diluvialsand und -kies eingeschaltet sind. Ueber diese Verhältnisse gaben uns Bohrungen Aufschluss, die gegen SW. vor der Linie Franzburg—Grimmen bei Grenzin, Wolfsdorf, Neumühl niedergebracht sind; aber auch gegen NO. treffen wir bei Grün Cordshagen (ca. 5 km NO. von Franzburg), ja sogar in der Stralsunder Gegend bei Kl. Cordshagen ähnliche Einschaltungen und Abschwemmungsprodukte. Die von mir untersuchten Bohrprofile zeigten bei Grenzin:

0—16 m Diluvium.

16—22 Helle, feine, glaukonitische Sande.

24—26 Typische Gaultsande, glaukonitisch.

26—27 Unteren Diluvialsand.

27—28 Uebergänge in Gaultsand.

Bei Wolfsdorf war der Wechsel noch grösser, nämlich:

0—6 m Oberes Diluvium.

6—8 Mergel mit Schmitzen von Gaultthon.

8—12 Grünsande.

12—14 Aufgearbeiteter Kreidethon.

14—16 Feine Grünsande.

16—22 Unterer sehr thoniger Geschiebemergel, stellenweise mit Grünsandbeimengung.

22—26 Gaultsand, mit unterdiluvialem Grand gemischt.

26—28.60 Spathsand mit Glaukonit.

Drittens fanden sich bei Neumühl unter 30 m typischem Diluvium von:

30—35.50 m Diluvialsande mit reichlicher Gaultbeimengung.
35.50—38.50 Typischer Diluvialkies.

Das Profil bei Grün-Cordshagen lautet:
Unter 22 m Diluvium erscheinen:
22—26.50 m Feiner Schlufsand, glaukonitisch.
26.50—29 Unterer Geschiebemergel, durch braune Gaultthone fett und plastisch.
29—35.50 Feine Grünsande.
35—40.30 Normaler, kiesiger Diluvialsand.
40.30—40.50 Feiner Grünsand.

Endlich lieferte Klein-Cordshagen bei Stralsund unter 24 m Diluvium: 24—27 m Umgelagerte Grünsande, 27—30 Diluvialgrand.

Grüne Sande sind auch O. von Barth erbohrt (s. Abschn. IV).

Man sieht aus diesen Angaben, dass die untere Kreide in dem Gebiet zwischen der Trebel und dem Strelasunde in der Interglacialzeit weithin zu Tage kam und wahrscheinlich Rücken bildete, von denen herab eine Abschwemmung in die Rinnen der Schmelzwasser und auf deren Sande erfolgen konnte. Hie und da mag in den Profilen auch Aufpflügung und Einpressung vorliegen, besonders da, wo diese Kreideschichten im Geschiebemergel vorkommen, sodass wir darin Analoga zu den Grünsandlinsen der Greifswalder Oie hätten. Wahrscheinlich hat eine grosse Verwerfung diese untere Kreide zu Tage gebracht und gegen die tiefere, bei Grimmen im Eisenbahneinschnitte erschlossene Juraformation absetzen lassen.

Swinemünde und Heringsdorf.

Hierhin gehören ferner die zwei Bohrlöcher von Swinemünde und Heringsdorf, von denen ich in dem Aufsatz über die Soolquellen die Bohrregister mitgetheilt habe.

Von einer dritten Bohrung bei Swinemünde ist mir in dankenswerther Weise durch den Magistrat der Stadt ein Kasten mit Proben zugegangen. Aus den letzteren ergibt sich folgendes Profil:

1) 1—3 m Dünensand.
2) 3—12 Thoniger Seesand mit *Cardium edule.*
3) 12—22 Sand mit vielen *C. edule.*
4) 22—38 Grober Sand, vielleicht Diluvialsand oder grober Seesand.

5) 28—46 Unterer grauer Geschiebemergel mit einzelnen Kreidebrocken.
6) 46—101 Weisse Kreide mit geflecktem Feuerstein.
7) 101—139 Feiner Grünsand.
8) 139—168 Aschgrauer bis grünlicher, feinsandiger Kreidemergel.
9) 168—175 Sehr feiner, weiss gefleckter, im Uebrigen dunkelgrüner Glaukonitsand.
10) 175—176 Glimmeriger Grünsand.
11) 176—200 Schwarzer, fetter Thon, z. Th. weisslich geflammt oder mit demselben wechsellagernd.
12) 200—224 Schwarzer, bröckeliger Mergel.
13) 224—236 Loser, feiner Grünsand mit Braunkohleflittern.
14) 236—251 Ebenso, bräunlich gefärbt mit kleinen braunen Knollen.
15) 251—259 Weisser Quarz-Sand, ziemlich grob mit Glaukonitkörnern und Kohleflittern, enthält Soole.
16) 259 Dunkler, fester Sand, braunschwarz, konkretionsartig verklebt.

1—3) ist Alluvium und gibt uns die ursprüngliche Tiefe des völlig zugeschütteten Meeresbusens an; 4) kann Diluvialsand sein, 5) ist unterer Geschiebemergel, 6) Oberturon, 7—10) wahrscheinlich Cenoman, der Rest Gault.

In dem zweiten Swinemünder Bohrloch lautete die Schichtenserie des Turons und Cenomans:

a) 45—56 m Mehr oder weniger sandiger Kreidemergel.
b) 56—65 Harte Schreibkreide, bei 59—59⁵ Grünsandeinlagerung.
c) 65—167 Mehr oder weniger sandiger Kreidemergel.
d) 167—168 Grünsand.
e) 168—173 Grünerde-Mergel.
f) 173—179 Bräunlicher, etwas glaukonitischer Sand.
g) 179—198 Weisse und bräunliche Quarzsande.
h) 198—207 Feiner Quarz- und Glimmersand.
i) 207—221 Bituminöser schwarzer Letten.

Daraus folgt 11) entspricht i), aber im übrigen ist doch ein ziemlich grosser Wechsel trotz der geringen Horizontaldifferenz der Bohrlöcher konstatirt; a + b + c = 122 m d. h. ebensoviel wie 6) + 7) + 8) in Bohrloch III. Dem-

nach müsste die Sandlinse (59—59⁵ m) in II den 38 m Grünsand in III zu parallelisiren sein, also eine gewaltig anschwellende Sandlinse eingeschaltet sein. No. 8) in III wäre c) Grünerdemergel (168—173 m) gleichzustellen, womit die Mächtigkeiten von 5 und 27 m nicht passen, und so geht es mit den übrigen Sanden ebenfalls. Dagegen stimmen besser die tieferen Lagen.

Bei solchem Wechsel darf man diese Bohrlöcher vorläufig nicht benutzen, um das Fallen zu ermitteln. Das ist nur möglich, wenn man alle Proben direkt vergleichen kann, wobei noch immer der begründete Zweifel besteht, ob dieselben auch sorgfältig entnommen sind.

Von diesen beiden Swinemünder Bohrlöchern verschieden ist drittens das Heringsdorfer.[1]) Dort tritt unter weisser Kreide gelbrother Mergel wie in Greifswald auf, der in beiden Swinemünder Löchern fehlt. Ferner erscheinen über dem schwarzen Thon (176—188 m) neben den Grünsanden auch grobe und schwarze Sande mit Braunkohle, die sonst unter dem Thone liegen.

Mehr als eine Gliederung in grossen Zügen gestatten also diese Tiefbohrungen zwischen der Odermündung und Greifswald nicht; aber einige durchgehende Horizonte sind trotzdem erkennbar, nämlich vor allem die konstante Ueberlagerung der schwarzen Thone durch Grünsande und dieser durch oben feuersteinführende, turone Kreidemergel.

Jatznick.

In der Cementfabrik ist zur Anlage eines Brunnens bis auf 117 m gebohrt und in dieser Tiefe unter Septarienthon und Diluvium Kreide getroffen. Welche, liess sich nicht ermitteln; indessen ist der Geschiebemergel der Nachbarschaft sehr reich an obersenonem Flint.

Treptow a/Toll.

In meinem Aufsatze über die Soolquellen Pommerns habe ich bereits auf die bei Treptow erbohrte Kreide hingewiesen. Der Vollständigkeit wegen sei das dort Gesagte hier wiederholt. Das Bohrloch liegt am westlichen Rande des Tollense-

1) Diese Mittheil. 30. 1898. 73—76.

Thales bei der Molkerei in der Nähe des Bahnhofes und ist von Herrn Reichelt in Prenzlau ausgeführt Die Kreide beginnt bei 231.50 m unter Tag und ist bei 390 m nicht durchbohrt. Im Allgemeinen rein weiss, zeigt sie lokal graue Farbe, höheren Thongehalt und Neigung in Kalkstein überzugehen. Flint hat sich nur einmal, relativ oben bei 248 m gefunden, und zwar von heller Farbe, sodass ich an die Greifswalder Kreide denken möchte, die gegen oben in das durch graue gefleckte Feuersteine charakterisirte Oberturon übergeht. Rügener Kreide ist es sicher nicht. Eher könnten die Malchiner Lagen, die nicht so sehr weit entfernt sind, zum Vergleich herangezogen werden. Ich habe bei Herrn Reichelt die Bohrproben durchgesehen, aber Fossilien nicht bemerkt. Auffallend ist das Fehlen der rothen Thone und die bedeutende Dicke der feuersteinfreien Kreide, die möglicher Weise dem Unterturon von Swinhöft und Lebbin oder dem mecklenburgischen Cenoman entspricht. Freilich ist dies Niveau auf Wollin im Grossen und Ganzen thoniger und grauer. Auch dieses Bohrloch lässt eine Reihe von Zweifeln bestehen.

Ausserdem theilte mir Herr stud. Elbert mit, dass weisser Kreidemergel an der Kleinbahn bei Neu-Tellin zu Tage träte.

Peselin.

Nördlich von Treptow an der Bahn nach Demmin kommt rechts und links bei Peselin und Marienhöhe, z. Th. in den Einschnitten der Bahn weisslicher Kreidemergel heraus. Bei einem Besuche der Gegend führte mich der Pächter der Domäne Peselin in freundlicher Weise selbst an die verschiedenen Stellen, nämlich an eine Koppel südlich vom Hofe und eine Grube mitten im Felde nahe der Haltestelle. Es stellte sich heraus, dass diese Kreide, wie schon Boll und nach seinen Mittheilungen Eug. Geinitz angab, Oberturon ist mit den charakteristischen geflammten und gefleckten Feuersteinen. Beim Zerschlagen derselben fanden sich zahlreiche kleine, aber bestimmbare Exemplare von *Inoceramus Brongniarti* Sow., einige Foraminiferen (*Frondicularia*), ein schlecht erhaltener *Pecten* und ein Stück von *Ananchytes striatus* Goldf. Seeigel sollen beim Pflügen in der Koppel und in der alten Mergel-

grube südlich vom Hofe sehr häufig herausgeworfen werden. Aber auch ohne, dass wir solche fanden, genügten die konstatirte Fauna und die Gesteinsbeschaffenheit, um diese Kreide mit dem Lebbiner und dem Mecklenburgischen Oberturon zu identifiziren. Das Gleiche gilt von dem etwas südlicher gelegenen, verwachsenen Aufschluss bei dem Vorwerk Marienhöhe, wo wenigstens die Feuersteine dieselben Merkmale zeigten. — Von Herrn Director Hoyer in Demmin hörte ich ferner, dass eine grössere Kreidegrube bei Hermannshöhe unweit Gültz liegt, die sich allem Anscheine nach diesen eben behandelten Vorkommen anschliesst. Endlich können weisse, bröckelige Kreidemergel bei Meesiger am Cummerower See ebenfalls hierhin zu stellen sein. Dieselben sind beim Pflügen am Gehänge zu Tage gelangt und noch nicht näher untersucht. Vorläufig mag diese Notiz, die ich auch dem obengenannten Herrn verdanke, hier einen Platz finden.

Seltz.

Bei dem Orte Golchen unweit Seltz tritt, wie ich in dem Aufsatze über die Soolquellen auseinandersetzte, salziges Wasser zu Tage. In den Bohrregistern der Kgl. Eisenbahndirektion I zu Stralsund, die mir freundlichst zur Durchsicht überlassen wurden, ist gerade bei Seltz an der Försterei ein Brunnen abgeteuft, in dem man unter 12 m Diluvium von 12—22 m fetten, grünlichgrauen Letten, dann von 22—41 m feinen Sand antraf. Es liegt sehr nahe, besonders mit Rücksicht auf die Franzburger Bohrungen, in diesen beiden Schichten ebenfalls untere Kreide (Gault) zu vermuthen, an welche die benachbarte Soole wie sonst in Vorpommern gebunden wäre.

Coserow und Mellenthin auf Usedom.

Von Herrn Röttger erhielt ich die Notiz, dass auch bei Coserow auf der Insel Usedom unter Diluvium in nicht allzu grosser Tiefe weisse Kreide mit eigenthümlichen schwarzen Zwischenlagen, die in regelmässigen Abständen eingeschaltet waren, aufträte. Die dunklen Schichten sollen vergangener Feuerstein gewesen sein, der auch in situ mitunter vollständig zerfallen und zersplittert sein kann. Leider habe ich weder die Mächtigkeit erfahren, noch Proben eingesehen.

Es mag sich sowohl um Obersenon, als auch um Oberturon handeln; wahrscheinlich ist es letzteres.

Dagegen habe ich persönlich das Bohrloch hinter dem Schlosse Mellenthin auf Usedom besichtigt, das zur Trinkwassergewinnung dort abgeteuft war. Die Kreide begann bei 40 m u. Tag und hielt bis 100 m an, einige Feuersteinlagen fanden sich unregelmässig eingeschaltet, besonders in den untersten 5—6 m, die auch ungewöhnlich harten Kalk enthielten. Die Kreide selbst war weiss, schwach thonig und glimmerig, die Feuersteine zu sehr zerstossen, um zu entscheiden, welche Varietät vorlag. Normaler obersenoner Flint dürfte es nicht gewesen sein. Die Kreide sinkt gegen Süden sehr rasch ab, da eine nur 300 m entfernte Bohrung (bei dem Schafstall des Gutes) in 75 m Tiefe keine Spur derselben mehr antraf. Bei den Bohrarbeiten kam ein Seeigel heraus, der trefflich erhalten und als *Echinocorus conicus* Breyn. zu bestimmen war, Belemnitenbruchstücke fehlten ganz. Ich halte das Vorkommen für Oberturon.

Kalkberge bei Swinemünde.

Die verlassenen Gruben auf den Kalkbergen nördlich der Eisenbahnstation Swinemünde wurden 1898 von mir abermals aufgesucht. Man hatte zum Mergelholen auf dem Boden vorübergehend eine kleine Grube gemacht, Kreide ausgeworfen und mit dieser einige typische oberturone Feuersteine, in deren einem ein kenntlich erhaltener *Ananchytes striatus* Goldf. steckte. Damit ist das Lebbiner Niveau konstatirt, und diese Kreideschollen der Kalkberge gehören demnach ganz anderen Schichten an als die am Fuss des Golm erschlossenen mit *Belemnitella mucronata*. Gestein und Fossilführung sind andere, so dass darnach meine frühere Angabe zu verbessern ist.[1]) Eine beim Diluvium zu besprechende Bohrung am Wirthshaus des Golm hat keine Kreide angetroffen. Es sind wohl Alles nur eingeschleppte Partien.

Nach Schultz (Beiträge III. 35) soll Kreidemergel in ziemlich konsistenter Beschaffenheit unweit Gartz auf Usedom bei der sogen. Mühlentimpe im Kienkamp unter 4 Fuss Abraum in beträchtlicher Mächtigkeit anstehen. Mir ist über

1) Diese Mittheil. 26. 1894. pag. 94—95.

diesen Punkt garnichts bekannt geworden. Es kann aber auch die bereits wiederholt genannte Stelle am Golm sein, die bei Garz und in einer Tannenpflanzung liegt. Dagegen ist in Swinemünde selbst auf dem Terrain des Schlachthauses in zwei Bohrlöchern weisse Kreide mit schwarzen, gefleckten Feuersteinen bei 75 m Tiefe beobachtet und noch 5 m angebohrt worden, um ihr Anhalten nachzuweisen. Es wird dieselbe Lage sein, welche in den Bohrbrunnen zur Gewinnung von Soole durchsunken ist und in dem Bohrloch No. II sogar 122 m Dicke besass. Es ist dies sicher Oberturon, dessen losgerissene Schollen die eben besprochenen Einlagerungen in den Diluvialmassen der Kalkberge darstellen.

v. d. Borne[1]) nennt als Kreidepunkte auf Usedom noch Pudagla und Sellin. Bei einer Orientirungsexkursion habe ich dort vergeblich nach diesem Gestein gesucht.

Grimme bei Löcknitz.

Seit 1894 ist nach dem Konkurs der Kreideschlämmerei in Grimme ein neues Unternehmen in's Leben gerufen, eine Aktiengesellschaft „Grimme-Berlin", welche die Kreide an der Nordseite des Dorfes in grösserem Maasse und erfolgreicher ausbeutet. Dadurch wurde eine 15 m tiefe, 100 m lange und 50 m breite Grube geschaffen, welche nunmehr einen klaren Einblick in die Lagerung gestattet. Sie zeigt, dass die Kreide bis zu grosser Tiefe fest ansteht; was man bisher abbaute, war Lokalmoräne mit aufgearbeitetem und z. Th. ausgeschlämmtem Material. In die Kreide sind breite, bis 12 m tiefe Furchen eingerissen und mit Diluviallehm angefüllt, gewissermassen Pflugfurchen des Inlandeises, die von N. nach S. laufen. Daneben tritt der Kreidemergel bis an die Oberfläche. Besonders an der nördlichen Wand ist eine solche Diluvial-Rinne quer durchschnitten. Die oberen Kreidelagen sind stark zertrümmert, bröckelig und ausgeschlemmt, so dass vielfach nur die härteren Kalkbrocken übrig blieben. Je tiefer man kommt, um so mergeliger und weicher wird das Gestein und liefert demgemäss höhere Ausbeute. In diesen tieferen Schichten hat sich auch eine Menge bankförmig gelagerter,

1) Z. d. D. g. G. 9. 1857. 504.

schwarzer Feuersteine eingestellt. Dieselben bildeten zwischen der aufgearbeiteten und frischen Kreide eine Art Rückstandslage, waren selbst aber nur wenig verändert. Wenn auch der Flint derselbe schwarze gleichmässige Stein wie auf Rügen ist, so tritt die Schwammnatur jedoch viel deutlicher hervor; denn die Hauptmasse der Knollen ist kegelförmig und oval oder rundlich im Querschnitt, sehr oft mit Andeutung der centralen Leibeshöhle oder mit Spongienstruktur versehen. Ausserdem ist die weisse Rinde nicht so dick; die Knollen haben daher keine weisse, sondern bläulichgraue bis gelbliche Farbe. Ein lagenförmiges Auftreten lässt sich aber ebenfalls konstatiren. Einige wenige, sehr grosse, über ½ m lange und oben 40 cm dicke, kompakte Feuersteinkegel mit unregelmässig ringförmig-knolliger Oberfläche lagen in der Grube umher. Etwas Markasit wurde auch und zwar zusammen mit dem Flint beobachtet.

Die Kreide ist oben steinig, bröckelig und enthält in diesen Knauern und Stücken Belemniten, Terebrateln, Seeigel und einzelne Muscheln. Darunter in den mergeligen Partien treten zahlreiche Gryphäen und Seeigel auf. Belemnitenfragmente (*Bel. mucronata*) sind recht häufig, ganze Stücke selten. Zahlreich sind *Gryphaea vesicularis*, *Ananchytes ovatus* und *var. perconicus* vertreten. Ausserdem kommen zu der früher gegebenen Liste[1]) noch folgende Arten hinzu:

Scaphites sp.
Turritella multistriata Rss.
Nucula cf. pectinata Sow.
Spondylus hystrix Goldf.
Vola quinquecostata Sow. sp.
Homalostega erecta Hag.
„ *pavonia* Hag.
„ *nonna* Hag.
„ *biforis* Marss.
Balantiostoma marsupium Hag.
Cribrilina crepidula Hag.
Membranipora munita Hag.
„ *vesiculosa Beiss.*
„ *velamen* Goldf.

1) Mesoz. Formationen. p. 87.

Discocavea reticulata Hag.
Cavaria pustulosa Hag.
Cardiaster ananchytis d'Orb.
Caratomus avellana Ag
Conoclypeus cf. ovatus Goldf.
Echinoconus vulgaris var. Römeri d'Orb.
„ „ „ *subglobosus* d'Orb.
Vioa sp.

Die grossen Gryphäen sind in der Regel von *Vivoa* angefressen, die Bryozoen alles aufgewachsene Arten, da andere in Folge der intensiven Schlemmmethode nicht erreichbar waren. Auffallend ist, dass auf Rügen seltene Formen (*Membran. vesiculosa*, *Homalostega erecta*) hier recht häufig erscheinen. Ausserdem ist die Seeigelfauna reicher. Die Varietäten des *Echinoconus vulgaris* sind zahlreicher und schon z. Th. ganz anders als die Rügener Formen. Die *Conoclypeus* und *Caratomus* sind auf Rügen überhaupt nicht vorgekommen. Beide stimmen mit den französischen Formen nicht ganz überein, indem nämlich die *Car. avellana* wesentlich kleiner und daher weniger eckig bleiben. Der *Conoclypeus* steht in der Mitte zwischen *C. Rotomagensis* und *C. ovatus* und ist von erheblich geringeren Dimensionen als die d'Orbigny'schen Exemplare. *Cardiaster ananchytis* gehört auf Rügen zu den Seltenheiten, scheint bei Grimme, wenn auch nicht gerade häufig, doch zahlreicher vorzukommen. Dafür sind *Cidaris*- und *Phymosoma*-Arten noch nicht beobachtet. Möglicher Weise liegt die Grimmer Kreide ein klein wenig tiefer als die Hauptmasse des auf Rügen sichtbaren Horizontes, wenn es sich nicht nur um lokale Faciesunterschiede handelt.

Lubmin.

Eine sehr interessante Bohrung, welche allerdings noch eine Reihe von ungelösten Fragen eröffnet, ist 1898 bei dem Kleinbahnhofe von Lubmin durch Herrn Röttger ausgeführt. Von 1—35 m war Diluvium und zwar vorwiegend blaugrauer Geschiebemergel entwickelt. Bei 35 m begann ein fester, harter Kalkstein, der bis 137 m unter Tag anhielt, darauf folgte ein ganz plastischer grauer, in seinem Verhalten und Aussehen an Kitt erinnernder Kalkmergel, der bis 193 m u. Tag verfolgt wurde. Die Kalke, von denen mir Bruchstücke vorlagen,

haben eine gelblichgraue Farbe, sind durchaus kompakt und zum Theil feinkrystallin. Auf den Kluftflächen treten dünne Markasitüberzüge auf, im Bruche sieht das Gestein nach Spongiennadeln aus und enthält Echiniden (Stachel)-fragmente In dem zerstossenen Bohrmaterial fanden sich grosse Mengen von hellem Flint und in den Kalkbrocken sassen auch kleine hellgraue Feuersteinknollen.

Aehnliche feste Kalklagen mit Feuerstein wurden bisher nirgends in Pommern beobachtet. Das Bohrmaterial gestattete leider keinen weiteren Vergleich. Als ich die Stücke erhielt, dachte ich zuerst an die alleroberste Kreide, den Saltholmskalk, dem die Kalkbrocken ähnlich sehen. Heller Feuerstein charakterisirt ja denselben gegenüber dem Obersenon und Oberturon mit schwarzen Flintknollen. Geschiebe der obersten Kreide, sei es weisser Feuerstein mit *Ananchytes ovatus* (*var. sulcatus*), *Terebratula lens* und *Pentacrinus Bromi*, sei es der gelblichgraue plattige, feste, etwas krystallinische Kalkstein mit den gleichen Versteinerungen treten in Vorpommern und auf Rügen so häufig auf, dass ich schon lange diese Lage als im Untergrunde vorhanden annahm. Gerade die Umgebung des Greifswalder Boddens ist besonders reich an solchen Gesteinen. Die grosse Dicke dieser Kalke von beinahe 100 m ist bemerkenswerth und würde gestatten, die zahllosen Geschiebe in den benachbarten Gebieten zwanglos zu erklären.

Aber als was sind bei solcher Annahme die 60 m mächtigen weisslichgrauen Mergel unter den Kalken aufzufassen? Man sollte am ersten an Rügener Obersenon denken; das geht aber nicht, weil die Feuersteinbänke ganz fehlen und das Gestein durchaus nicht kreideartig, sondern viel thoniger ist. Im Habitus gleicht es eher der Finkenwalder Kreide, in der keine Feuersteine vorhanden sind und ein erheblicher Thongehalt vorkommt. Die Stellung der Finkenwalder Scholle zum rügenschen Senon ist noch nicht fixirt; man hat sie wegen des Vorkommens von *Holaster planus*, den Dames dort selbst auf der Sohle des Bruches sammelte, für älter als dieses gehalten. Indessen könnte auch ihre ursprüngliche Lage über dem Rügener Senon zu suchen sein; denn keine der Stettiner Bohrungen hat die Kreide durchsunken und ältere Schichten erschlossen. *Holaster planus* ist eine so

langlebige und wenig charakteristische Form, dass auf ihr Vorkommen nicht allzu grosser Werth gelegt werden kann; ausserdem lassen sich abgeriebene Exemplare mit *Cardiaster ananchytis* leicht verwechseln, von dem ich ein Stück von dort besitze. Die übrigen Fossilien sind in Finkenwalde dieselben wie auf Rügen, weshalb auch einer Angliederung über dem feuersteinreichen Obersenon von ihrer Seite nichts im Wege stehen würde, obwohl sie unwahrscheinlich ist. Denn hat diese Schicht auch auf der Insel die weisse Kreide bedeckt, so wundert man sich, dass bisher in keiner Diluvialablagerung die jener eigenthümlichen, blaugrau gefärbten *Ananchytes ovatus* und *Gryphaea vesicularis* angetroffen wurden. Möglich ist es, dass sie nur übersehen sind, oder dass ihre Erfüllung mit weicher Kreide statt mit hartem Feuerstein ihre Erhaltung erschwerte.

Aber es ist nicht zu vergessen, dass die Schlämmrückstände des Lubminer Mergels eine Unmenge von Inoceramentrümmern führen, die eher auf eine tiefere Lage hindeuten, da diese Muscheln besonders im Turon und wahrscheinlich auch im Cenoman in Pommern auftreten. Foraminiferen sind in schönster Erhaltung reichlich vorhanden. Ich hatte daher auch daran gedacht, diese Mergel mit den turonen Schichten des Swinhöft zu parallelisiren. Aber dann erhalten wir auf Wollin kein dem überlagernden harten Kalk vergleichbares Schichtenglied.

Die letzte Möglichkeit besteht in der Annahme, es sei Cenoman, ähnlich dem Gielower bei Malchin, das viele Steine führt, der Kalkstein Unterturon in einer besonders festen Ausbildung, aber befriedigend ist diese Lösung auch nicht zu nennen.

Von auswärtigen Schichtenkomplexen liesse sich am ersten an Stevns Klint auf Seeland denken, wo weisse Kreide von einem 50 m dicken Komplexe festen, gelblichweissen Kalkes überlagert wird. Indessen ist der letztere dort ein Bryozoenkalk, und die Kreide führt Feuerstein. Die Hauptähnlichkeit besteht in der Reihenfolge und in dem Auftreten grauer oder heller, lagenförmiger Flintmassen in dem Kalke. Dem Limsteen analoge Bryzoenkalke sind in Vorpommern als Geschiebe nicht selten, treten aber gegenüber den kompakteren Salthohmskalken sehr zurück. Wenn diese Lubminer Kalke mit

denen von Stevns Klint gleichaltrig sein sollten, würde immerhin eine gewisse Faciesverschiedenheit anzunehmen sein.

Man sieht, es bleiben eine Menge ungelöster Fragen übrig. Es wäre von grösstem Interesse für die Geologie Pommerns, wenn bei Lubmin ein Bohrloch bis auf bestimmbare Schichten niedergebracht, wenigstens die grauen Mergel durchteuft würden.

Swinhöft.

Dies Vorkommen wurde von Preussner, Behrens[1]) und mir bereits mehrfach erwähnt und kurz geschildert. Bei einem Besuch des Strandes 1898 war es wieder nach Fortwaschung des Sandes und Strandschuttes gut erschlossen, sodass ich hier meine damaligen Beobachtungen anführen möchte.

Der graue Kalkmergel tritt unterhalb des Swinhöftes an drei Stellen zu Tage und zwar in Form aufgepresster, dem unteren Geschiebemergel eingelagerter, z. Th. steil aufgerichteter Schollen. Kenntlich sind die Punkte durch alte Stolleneingänge, die zur Schwefelkiesgewinnung dienten. Oben ist der Mergel stark zerfallen, unten herrscht aschgrauer, plattiger, glimmerreicher Steinmergel vor. Durch denselben ziehen unregelmässige Adern, Platten oder Schnüre von Markasit und Pyrit, die sich scharf von dem helleren Nebengestein abheben. In Mannshöhe liegt in dem mittleren Anbruche eine Bank mit *Inoceramus Brongniarti* Sow., deren Individuen meistens verdrückt und schlecht erhalten, aber sehr zahlreich sind. Nach Oeynhausen ist dieser Mergel sogar zum Kalkbrennen benutzt und hat einen schlechten Kalk geliefert. Seine Beschreibung stimmt vollständig mit den von mir beobachteten Eigenthümlichkeiten überein; so erwähnt er auch, dass *Inoceramus* in den unteren Lagen reichlich auftrete, und sich nach oben hin das Gestein zuletzt in einen lichtgrauen thonigen Mergel auflöse. Man ist wohl darüber einig, dass dies die Uebergänge in den Kreidemergel sind, welcher am Staffin die oberturone Kreide unterteuft.

Lebbin.

Ueber die Schichten bei Lebbin habe ich Neues nicht erfahren; nur eine Analyse der weissen, oberen Kreide, die

1) Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellschaft Bd. 30. 1878. 229–239.

Herr Geh. Rath Schwanert so freundlich war auszuführen, kann ich hinzufügen.

Feuchtigkeit	0.133%
SiO_2	4.02
Al_2O_3 u. Fe_2O_3	0.40
MgO	0.19
CaO	54.24
CO_2	41.39
	100.27

Die Zusammensetzung ist wesentlich anders, als die von Behrens gemachten Analysen ergaben, deutet auf höheren Kalkgehalt und beinahe die gleiche Reinheit wie bei der Rügener Kreide hin. Das Material zur Analyse stammt aus dem Lebbiner Bruch von der Basis der Wand. Behrens fand in seinen drei Proben:

SiO_2	14.396	9.09	7.63
CaO	42.27	49.16	49.74
CO_2	33.36	38.11	38.44

ein Zeichen dafür, dass die Beschaffenheit der Kreide in dem Bruche sehr schwankt und bei der Cementfabrikation beständiger Kontrole bedarf.

Insel Gristow bei Cammin.

Aus der oberturonen Kreide der Insel Gristow erhielt ich von dem Direktor der Cementfabrik Herrn Dr. Hart eine Reihe kleinerer Fossilien, welche die Uebereinstimmung mit den Lebbiner Lagern noch mehr hervortreten lassen, als die bisher von dort bekannten Seeigel. Es sind nämlich zahlreiche Exemplare von

Exogyra conica Sow.
Terebratula semiglobosa Sow.

Ferner übersandte mir Herr Dr. Hart ein grosses Exemplar von *Inoceramus Brongniarti* Sow. und einen Zahn von *Ptychodus latissimus* Ag.

Im Allgemeinen scheinen die dort abgebauten Kalkmergel recht arm an organischen Einschlüssen, aber reich an Kalkkonkretionen, die sich z. Th. um Wurzeln ansetzen, zu sein.

Auch die feste, plattige Kreide findet sich auf der Insel wahrscheinlich anstehend. Aus losen Platten empfing ich

neuerdings von dort *Nautilus sp. cf. sublaevigatus* d'Orb. und *Inoceramus cf. labiatus* Schl.

Finkenwalde und Stettiner Gegend.

Ueber die Kreide bei Finkenwalde hat sich Wahnschaffe sowohl in seinen Führern für die Geologen- und Geographen-Versammlungen, als auch in den Erläuterungen zu den geolog. Kartenblättern Alt-Damm und Podejuch geäussert. In den beiden 1899 erschienenen Erläuterungsheften ist eine von der meinigen, 1894 veröffentlichten Fossil-Liste[1]) in vielen Punkten verschiedene angeführt, zu der ich mir folgende Bemerkungen erlaube. *Holaster* sp. soll nach einer brieflichen Mittheilung von Dames wirklich *Hol. planus* Mant. sein. Das betreffende Stück ist von jenem Herrn selbst am Boden der Brüche gesammelt. (cf. N. Jahrb. für Min. etc. 1888. I. 251.) *Cyphosoma cf. compressum* Gein. wird mit *Phymosoma cf. princeps* identisch sein, *Arca cf. striatula* mit *Cucullaea striata. Terebratula obesa* Sow. ist sicher *Terebr. praelustris* Hag. Die übrigen Formen sind bis auf folgende dieselben wie in meiner Liste, welche darnach zu ergänzen ist mit:

Cidaris cf. leptacantha Ag.
„ *baltica* Schlüt
Leda producta Nilss.
Nucula truncata Nilss.
cf. Eriphyla lenticularis Goldf. sp.
Crassatella sp.
Cardium sp.
„ *lineolatum* Rss.
Vermetus conicus Hag. sp.
Pollicipes maximus Sow.

Dazu kommt ein kleiner Extremitätenknochen eines Plesiosauriden, den H. stud. Elbert mir von dort mitbrachte. Es ist ein Humerus oder Femur, leider stark abgerollt und daher nicht näher zu benennen, aber immerhin ein Zeichen, dass die Plesiosaurier, welche in der preussischen Kreide stattliche Reste hinterliessen, auch in dem pommerschen Kreidemeere nicht ganz gefehlt haben.

1) Die wohl vom Verf. übersehen wurde.

Aus der Kreide sollen auch eigenthümliche stabförmige Körper von Fingerlänge mit sehr charakteristischer Längs- und Netzskulptur stammen. F. Roemer[1]) beschrieb sie als bilobitenartige Körper und als Diluvialgeschiebe, Dames[2]) fand sie in der obersten Kreide mit *Magas pumilus* zusammen. Ich halte sie für Konkretionen, welche sich an der Grenze von Septarienthon und Kreide nachträglich gebildet haben durch Sickerwasser, die in dem eisenschüssigen (? unteroligocänen) Sande zwischen den beiden wenig durchlässigen Schichten zirkulirten. Als eine solche sekundäre Bildung hatte ich diese Körper 1894 nicht erwähnt, da sie mit der Kreide selbst eigentlich nichts zu thun haben, doch hole ich dies auf einen ausgesprochenen Wunsch von Dames hiermit nach.

In Stettin wurde auf der Lastadie in der Spiritusfabrik von Dramburg und Hertwig ein Bohrbrunnen angelegt. Derselbe traf unter mächtigem Diluvium und Septarienthon bei 92 m Kreide, aus der eine 4½prozentige Soole aufstieg. Ferner nennt Berendt in den Erläuterungen zu Blatt Stettin zwei Bohrungen in Grünhof, einem Vorort der Stadt, wo in der Bockbrauerei Kreide bei 92 m und 105.5 m nachgewiesen wurde. Auch soll am sog. Julo bei Frauendorf oder abwärts eine Kreidescholle am Gehänge zu beobachten sein. G. Müller erwähnt in der Erläuterung zu Blatt Kreckow (Lief. 67. Grad. Abth. 29 Bl. 31. 1899 S. 2) „Weisse Kreide mit einzelnen Kalkknauern, die sich bis 8 m Tiefe nicht durchsinken liess und der Finkenwaldener glich". Dazu gehören die Vorkommen bei Sparrenfelde, deren bereits 1894 (p. 97) gedacht worden ist

Schliesslich sei angeführt, dass 1899 auf dem Bahnhof Löcknitz für die Kleinbahn nach Brüssow ein Bohrloch gestossen ist, bei dem angeblich in ziemlich geringer Tiefe weisse Kreide zu Tage kam. Den weissen Kreideschlamm habe ich gesehen, konnte aber Näheres nicht erfahren. Es kann sowohl das Finkenwaldener Niveau, als auch das von Grimme, südlich von Löcknitz, entwickelte Obersenon sein. Ausserdem ist im Orte selbst die gleiche Schicht erbohrt. (Erläut. z. Bl. Löcknitz Grad. Abth. 28 Bl. 36).

1) Z. d. D. g. G. 38. 1886. 762–765 u. 39. 1887. 137—140.
2) Ibidem 39. 1887. 512.

Zum Turon darf man wohl auch die beiden Kreideschollen der Oder- und Randowgegend stellen, deren in den Erläuterungen zur geolog. Spez. Karte von Preussen gedacht ist. Die eine tritt bei Schmölln am Eickstedter Fliess als ein weisslicher oder grauer Mergel hervor (Blatt Gramzow. Grad Abth. 28 No. 47. 1896. p. 2), die andere ist bei Gartz an der pommersch-uckermärkischen Grenze in 70—84 m Tiefe erbohrt. (Blatt Greifenhagen. Grad Abth. 29 No. 43. 1898 p. 3).

Leckow.

Auf der Dechen'schen Karte von Deutschland und in dem Aufsatze v. d. Borne's „Zur Geognosie der Prov. Pommern"[1]) wird zwischen Leckow und Teschenbusch und bei dem Vorwerke Kunow bei Leckow im Schivelbeiner Kreise Kreide erwähnt. Ich habe von Schivelbein diese Punkte aufgesucht und einen derselben rechts von der Chaussee nach Leckow auf der Höhe bei dem Hofe Kunow wiedergefunden. Es ist dort eine kleine Ziegelei, die in flachen Gruben den oberen lehmigen Diluvialmergel benutzt, und hinter dem Gehöft sind rings um den Teich herum Spuren alter Kreidegräbereien erkennbar. Es handelt sich um weisse Kreide mit fleckigem Feuerstein, also um Oberturon, das wahrscheinlich als Scholle im Diluvium steckt und möglicher Weise die tieferen Theile des Hügellandes erfüllt. Ein schlecht erhaltener *Ananchytes striatus* fand sich noch in dem Abraum, genügte aber, um die letzten Zweifel über die Zugehörigkeit der Kreide zu beseitigen. Bei Teschenbusch habe ich vergebens nach solchen Spuren gesucht, auch war den Bewohnern, die ich darnach ausfragte, nichts bekannt.

IV. Soolquellen.

Seit meiner 1898 erschienenen Zusammenstellung der pommerschen Soolquellen ist mir soviel neues Material zugegangen, dass ich einen nicht unbedeutenden Nachtrag zu geben in der Lage bin.

Zunächst ist die Litteratur zu ergänzen durch folgende Arbeiten:

1) Z. d. D. g. G. 9. 1857. 504

G. C. F. Lisch: Ueber die Saline zu Golchen oder Selz. Jahrb. d. Ver. f. mecklenb. Geschichte u. Alterthumskunde XI. 1846. 162–165.

R. Fresenius: Die Wilhelmsquelle im neuen Soolbade zu Kolberg. Wiesbaden 1882.

A. Schlicht: Die Wasserversorgung von Stralsund. Zeitschr. f. öffentl. Chemie. 1901. Heft XVI u. folg. (52 S.)

Demmin.

In Betreff dieses Ortes führte ich an, dass es nach Scholz bei Eichholz unweit Demmin einen historisch beglaubigten Soolbrunnen gegeben habe, dessen Lage aber unbekannt sei. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Direktors Hoyer in Demmin kennt jedoch jedermann diese Quelle, welche im Eichholz bei Stuterhof auf einer zur Zeit abgetriebenen Waldfläche liegt. Damit ist das Durchbrechen von Soole durch den Tertiärthon des Untergrundes sicher nachgewiesen.

Greifswald.

Zu den bisher bekannten Salzflecken kommt noch eine schwache Soolquelle in der Wiese am Ende der Karlsstrasse hinzu, die bei niedrigem Wasserstande des Rycks deutlich nachweisbar ist, aber meistens in dem Flusswasser verschwindet (nach Mittheilung von Herrn stud. Elbert).

Am oberen Ryck etwa halbwegs Heilgeisthof glaube ich auch die von Oeynhausen erwähnte Salzquelle wieder gefunden zu haben. In den Wiesen und sumpfig-moorigen Uferstreifen am Flusse zeigen sich einige kleine, kahle Stellen mit Salzausblühungen, die nach trockenem Wetter deutlich sichtbar sind. Etwas qualitativ geprüftes Material der Krusten ergab die Anwesenheit von Gyps, kohlensaurem Kalk und ziemlich viel Chloriden.

Die bei Gristow und im Jeeser'schen Moore früher gesuchten Salzquellen sind zweifellos die vegetationslosen Stellen rechts und links von der Bahn nach Stralsund zwischen dem Rentengute Mesekenhagen und dem Dammbruchholze, ca. 7 km von Greifswald entfernt, im Quellgebiet der Beek und der zur Gristower Wiek fliessenden Gräben. Es sind im Ganzen 4 nackte, 10—20 qm grosse Flecken, auf denen im Sommer immer weisse Ausblühungen auftreten. Dort konstatirte Herr

Direktor Hoyer auch die Salzpflanze *Triglochin marittima* L. Ferner soll noch eine fünfte Salzstelle im Dammbruch selbst an der von Petershagen nach Jager führenden Strasse liegen.

Barth und Umgegend.

Bei Anlage der Zuckerfabrik in Barth wurden durch die Brunnenmacher Röttger in Greifswald und Poepke in Stettin mehrere Bohrlöcher gestossen, welche im Diluvium blieben, ungefähr 30 m auseinander lagen und theils süsses, theils salziges Wasser gaben. Herr Dr. Wimmer in Stettin stellte mir das Analysenmaterial in freundlicher Weise zur Verfügung. Er fand in 100.000 Theilen in 5 verschiedenen Wasserproben:

Cl.	SO_3		
30.10	14.97	= 0.048%	NaCl.
53.89	2.57	= 0.088	„
213.0	8.68	= 0.554	„
404.7	viel	= 0.672	„
34.44	14.55	= 0.057	„

Das deutet auf Beimischung von Soole hin, die im Untergrunde zirkulirt und sich in verschiedener Weise mit dem Grundwasser mischt. Allerdings liegt die Fabrik in der Nähe des Barther Boddens in einer Senke, sodass eventuell bei starker Inanspruchnahme der Brunnen Zufluss vom Meere her stattfinden könnte. Östlich von Barth ist Soole an drei Stellen getroffen, bei Flemendorf, Bartelshagen und Gross-Cordshagen. In Flemendorf wurde 1897 zwischen Pfarrhaus und Pfarrstall ein Brunnen gebohrt, in dem bei 13 m Tiefe unter Mergel Wasser mit einer Steigkraft von 9 m angeschnitten wurde. Dasselbe war stark salzig. Darauf wurde weiter gebohrt und unter 13 m Geschiebemergel oder Kreidethon abermals in grünem Sande ein Wasserniveau mit 20 m Steigkraft nachgewiesen. Auch dieses war salzig, unschmackhaft und als Trink- oder Tränkwasser nicht zu gebrauchen. Eine Untersuchung im hygienischen Institute zu Greifswald lieferte folgende Angaben: „Das Wasser ist klar, farb- und geruchlos, stark salzig, von neutraler Reaktion und mit reichlichem Bodensatze. Im Liter waren 2465 mg Chlor, was als NaCl berechnet 4095,28 mg ergibt. Härte 2.38 deutsche Grade, 2 mgr Eisen im Liter.“ Das Resultat ist

also eine starke eisenhaltige Soole von $^4/_{10}$ Proc. NaCl. Eine zweite Analyse von Flemendorfer Wasser verdanke ich Herrn Dr. Schlicht in Stralsund. Er gibt an, in 100.000 Theilen sind enthalten

490	Th.	Trockensubstanz.
424	„	Glührückstand.
66	„	Glühverlust.
394	„	NaCl = 0.39%.
0.75	„	Salpetersäure.
2.15	„	reducirtes Permanganat.
10.75	„	daraus berechnete organ. Substanz.
0.05	„	salpetrige Säure.
0.4	„	Ammoniak.

Gesammthärte	42.4	deutsche Grade.
Härte bleibende	25.8	„ „
„ vorübergehende	16.4	„ „

Beide Analysen geben denselben Salzgehalt. Dagegen zeigte eine andere von Dr. Schlicht ausgeführte, welche im Liter 2.389 gr Chlor, also 0.4261% NaCl lieferte einen etwas höheren Salzgehalt an, wahrscheinlich, weil diese im April 1898 untersuchte Probe dem unteren Wasserniveau entnommen war.

Ungefähr 2 km weiter östlich von Barth liegt Adl. Bartelshagen, wo bei Anlage der Kleinbahn Barth-Stralsund durch Herrn Röttger gebohrt worden ist. Das Diluvium, spez. der Geschiebemergel, hielt bis 49 m Tiefe an; dann folgte ein grauer, dem Lubminer ähnlicher Thon mit Feuersteinen (?), schliesslich grüner Sand. Es sind also Unterturon und Cenoman angetroffen worden. Aus den Sanden stieg ein salziges Wasser auf, das im Mineralog. Institut zu Greifswald durch Herrn Dr. Fahrenhorst untersucht wurde. In 1 Liter waren 8.9919 gr NaCl, 0.5682 gr $MgCl_2$, 0.8785 gr $CaCl_2$ und 0.0262 $CaSO_4$; in Summa 10.4648 gr. Demnach ist das Wasser einprocentige Soole mit nicht unbedeutendem Gehalt an Chlorcalcium und Chlormagnesium.

Der dritte Punkt Gross-Cordshagen zwischen Flemendorf und Bartelshagen soll nach Röttger's Angabe ebenso aus grünem Sande bei 52 m unter Tag Soolwasser geliefert haben, das aber nicht näher analysirt worden ist.

Im Anfange, als ich diese schwachen Soolen erhielt, dachte ich, es wäre vielleicht Sickerwasser des Barther Boddens und der Grabow, das sich in torfigen Senken landeinwärts bemerkbar mache und den Salzgehalt bedinge; denn das Seewasser hat dort 1.136% NaCl. Bartelshagen liegt aber auf der diluvialen Hochfläche und ist unabhängig vom Meere. Vor allem scheint mir das konstante Vorkommen der Soole in dem cretacischen Grünsande und der Gehalt an Kalk- und Magnesiachloriden darauf hinzudeuten, dass es sich wie bei Greifswald um aufsteigende Salzwasser handelt, die sich, wie auch sonst in Vorpommern in dem durchlässigen Sande der Kreide anreichern.

Ausserdem erwähnt Herr Dr. Schlicht[1]) bei Mohrdorf, d. h. auf der nördlich von Stralsund vorspringenden Barhöfter Halbinsel einen Brunnen mitten auf dem Festlande, dessen Wasser in 100 000 Th. 92.5 Th. Glührückstand, darunter 29 Th. NaCl hinterliess.

Franzburg.

In der früheren Arbeit habe ich eingehend Richtenberg und seine Saline besprochen. Gegenüber auf dem Südufer des See's liegt Franzburg und dicht am See das Lehrerseminar. In dessen bisher brauchbarem, süsses Wasser liefernden Brunnen stellte sich bei stärkerer Inanspruchnahme ebenfalls salziges Wasser ein, das augenscheinlich durch hydrostatischen Druck dem abgepumpten Süsswasser nachdrang. Dies beweist, dass die ganze Umgebung des Richtenberger See's in der Tiefe Soole enthält und nicht nur, wie man früher vermuthete, sein Nordufer allein.[1]) Eine ähnliche Erscheinung zeigte sich in dem Brunnen an der Marienkirche zu Stralsund. (Vergl. den vorhergehenden Abschnitt über Franzburg.).

Grimmen.

Schon am Anfang dieser Arbeit wurde erwähnt, dass bei einer Bohrung auf der Leitner'schen Ziegelei, N. von der Stadt Grimmen vierprocentige Soole beobachtet wurde. Etwas oberhalb in der zweiten Ziegelei — östlich von der Chaussee — hat eine

---

1) A. Schlicht: Die Wasserversorgung von Stralsund. Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1901 H. XVI u. folg. Im Separatabz. S. 41.

Brunnenanlage gleichfalls Wasser mit 1.1% NaCl geliefert. Dies enthielt nach einer Analyse von Herrn Dr. Schlicht in Stralsund in einem Liter 6.796 gr. Chlor. 0.700 Calciumoxyd, 0.3144 Magnesia. Von den beiden letzten sind 0.100 gr. CaO und 0.0136 gr. MgO als Bikarbonat gebunden. Von dem Gesammt-Chlorgehalt entfallen ein Neuntel auf Kalk und ein Zwölftel auf Magnesia, was die Anwesenheit beträchtlicher Mengen zerfliesslicher Salze andeutet. — Ferner soll alles Brunnenwasser in Grimmen einen schwachsalzigen Geschmack besitzen.

Gützkow.

Eine bisher unbeachtete Salzstelle befindet sich NO. von Gützkow in 4 km Entfernung von dem Städtchen bei dem Gute Kölzin, dessen Name wahrscheinlich schon durch die Zusammensetzung mit Chol auf Salz in seiner Umgebung hinweist. Herr Rittergutsbesitzer Dr. v. Lepel auf Wieck bei Gützkow hatte die Freundlichkeit einige Erkundigungen einzuziehen und theilte mir mit, dass dort die auf dem Messtischblatte als „Salzwiese“ bezeichnete Stelle früher ganz unfruchtbar gewesen sei und allerlei weisse Ausblühungen gezeigt hätte. Erst durch künstlichen Dünger, vor allem durch Kainit sei es möglich gewesen, dort Gras und Futterkräuter anzupflanzen. Besondere Eigenthümlichkeit der Flora, d. h. Salzpflanzen seien nicht erkennbar. Dieser Salzfleck hat wegen seiner Lage in der Verlängerung der Linie Richtenberg—Grimmen ein gewisses Interesse und bestätigt ebenso wie das Erscheinen von Soole bei Barth in der nördlichen Fortsetzung die Existenz dieses von mir früher nur auf jene beiden Punkte hin vermutheten Salzwasserzuges.

Ueberhaupt sind fast alle vorpommerschen Bodenwasser durch einen schwachen, aber konstanten und etwas über dem Normalen liegenden Chlorgehalt ausgezeichnet, den man auf geringe Beimengung von aufsteigender Soole zurückführen kann. Ich verdanke Herrn Dr. Wimmer in Stettin eine Reihe von Wasseranalysen aus einer Anzahl von Orten. Dieselben seien nach ihrem Gehalt an Chlor und Schwefelsäure und mit der Umrechung auf Chlornatrium hier angeführt.

In 100.000 Theilen enthielten

1) Zwei Brunnen in Demmin:

Cl	19.75	SO_3	12.2	NaCl	0.033 %
	323.76		20.41		0.539

2) Drei Wasserproben aus Strassburg i./U.:

Cl	20.95	SO_3	17.81	NaCl	0.034 %
	36.09		viel		0.061
	55.38		25.2		0.092

3) Wasser vom Schulhause bei Koitenhagen, erbohrt in Kreide (Analyse von Prof. Proskauer in Berlin):

Cl	65.5	NaCl	0.108 %

4) Vier Wasserproben von Löcknitz:

Cl	36.20	SO_3	viel	NaCl	0.061 %
	41.07		20.56		0.068
	31.95		—		0.053
	57.51		viel		0.095

5) Fünf Brunnenwasser von Anklam:

Cl	21.1	SO_3	—	NaCl	0.035 %
	28.0		viel		0.045
	20.2		6.0		0.032
	48.9		113.5		0.079
	62.48		66.25		0.121

6) Zwei Wasserproben von Pasewalk:

Cl	37.63	SO_3	39.33	NaCl	0.061 %
	38.34		79.13		0.062

7) Ein Wasser aus Pencun:

Cl	49.73	SO_3	27.3		0.073 %

Dabei ist zu bemerken, dass diese Zahlen für Demmin erklärlich sind, wegen der direkt nachgewiesenen Soole im Boden, bei Anklam soll ja ebenfalls Salzwasser erbohrt sein, doch ist mir unbekannt wo? Bei Löcknitz steht überall im Untergrunde Kreide an und auf dem Uckermärkischen Plateau sind angeblich auch Salzstellen vorhanden, wenigstens steckt dort Oberturon an mehreren Punkten im Boden.

Wollin.

Mit dem früher vermutheten Auftreten von Soole auf der Insel Wollin bei Swantuss-Kolzow stimmt sehr gut, dass auch in der Stadt Wollin eine schwache Soole erbohrt worden ist. Herr Dr. Wimmer erhielt von Herrn Dr. Granow aus jener Stadt ein schwachsalziges Wasser zur Untersuchung

übersandt und fand in einem Liter 19.78 gr Rückstand, wovon 11 gr auf Chlor entfielen, CaO betrug 0.045, MgO 0.28. Es sind also beide charakteristischen Bestandtheile der pommerschen Soolen vorhanden. Der Procentsatz auf NaCl berechnet ergab 1.183%, d. h. mehr, als im Stettiner Haff und in der Dievenow an Salz ist, so dass einfach infiltrirtes Seewasser nicht vorliegen kann.

Cammin.

In Betreff der Salzwasser bei Cammin ist eine Analyse von R. Bensemann (vergl. Auszug im Chem. Centralbl. 1882. 186) nachzutragen. In 1000 Theilen waren 31.8407 Th. feste Substanzen, die in folgender Weise prozentual gegliedert werden. $CaSO_4$ 0.2070, $MgBr_2$ 0.0350, MgJ_2 0.0006, $CaCl_2$ 1.4588, KCl 29.0046, LiCl 0.0050, $MgCl_2$ 0.5534, $Ca_3P_2O_8$ 0.0020, $CaCO_3$ 0.1754, $MgCO_3$ 0.2149, $FeCO_3$ 0.0241, $MnCO_3$ 0.0064, SiO_2 0.0065, Al_2O_3 0.0026. Der Rest von 68.40% ist NaCl.

Auch in der Nähe des Bahnhofes hat sich Soole gefunden, als man für die Kesselspeisung des Elektricitätswerkes dort bohrte, und zwar schon in 4 m Tiefe. Man musste daher ganz von der Gewinnung brauchbaren Wassers absehen und fängt den Regen auf dem Dache mittelst Rinnen und Cisternen auf und reinigt, falls dieser nicht genügt, das Bodenwasser auf einem Gradirwerke.

Stettin.

Auf der Lastadie, einem von Oderarmen eingeschlossenem Stadttheile Stettins, wurde in der Sprittabrik von Dramburg und Hertwig ein Tiefbohrloch gestossen und lieferte Soole. Das mir gütigst zur Verfügung gestellte Bohrprofil lautet:

1—39 m Sand, mit sehr eisenhaltigem Wasser, Schlick, Humus. Alluvialer Torf und Seeboden.
39—41 m Steinschicht, die gesprengt wurde.
41—66 m Blauer Thon, mit Wasserspülung gelöst.
66—69 m Stein- und Kiesschicht mit salzigem Wasser.
69—82 m Feiner Schlufsand mit Thon gemengt.
82—92 m Harte Schicht mit Steinen.
92 m Kreide.

Als der Bohrer die Kreide erreichte, stürzte salziges Wasser so reichlich zu, dass es ohne Unterbrechung oben

aus dem Bohrloch ausströmte. Die von Herrn Dr. Wimmer ausgeführte Analyse ergab in einem Liter 48.475 gr Rückstand. Darin waren:

Cl 2.644 = $NaCl$ 4.3582%
CaO 0.1255.
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$ = 0.0797
SO_3 0 0137
NH_3 0.0008.

Das Wasser ist also $4\frac{1}{2}$prozentig und hat sich seitdem immer so gehalten. Diese Stettiner Soolquelle liegt in der Verlängerung des Greifswald—Coblenzer Zuges.

Ferner ist in der Stettiner Schwimm- und Badeanstalt am Rossmarkte ein tiefer Brunnen gestossen. Das Wasser enthielt auf 100.000 Thl. 7.10 Cl d. h. doppelt soviel als erlaubt ist. Wenn dies auch, wie Salpeter und Ammoniak, eine Verunreinigung durch den Boden andeuten kann, so stammt der Chlorgehalt doch wohl aus dem tieferen Grundwasser her.

Auch aus der Stettiner Umgegend erhielt ich durch Herrn Dr. Wimmer eine Reihe von Chlorbestimmungen von Brunnenwassern.

In 100.000 Theilen enthielten:

1) Zwei Brunnen in Gartz a./O.:

Cl 14.91	SO_3 15.20	$NaCl$ 0.024%
25.56	25.53	0.042

2) Eine Probe von Gr. Stepenitz:

Cl 37.76 $NaCl$ 0.061%

3) Grabow a./O.: Cl 29.11; SO_3 viel; $NaCl$ 0.061%

4) Zwei Brunnen in Massow:

Cl 45.44	SO_3 19.66	$NaCl$ 0.074%
25.56	17.16	0.042.

Bei Gartz a./O. ist ja ebenfalls Kreide erbohrt, bei Grabow fliessen in der tiefen Rinne, welche dort am Süd- und Westrande des Neuendorfer Plateaus zum Haff hinzieht, alle Grundwasser aus. Der hohe Gehalt an Schwefelsäure stammt wohl aus dem Septarienthone, dessen fein vertheilter Markasit sich durch den Sauerstoff der Sickerwasser in Vitriol und Gyps umsetzt und dadurch schwefelsaure, lösliche Salze erzeugt.

Hier mag dann anhangsweise gleich der Stettiner Stahl-

quelle gedacht werden, die ihren Mineralgehalt, besonders das Eisenkarbonat aus dem Septarienthone und dem darüber liegenden Diluvium bezieht. Nach R. Fresenius übertrifft sie die berühmtesten Stahlquellen. Ein Auszug der Fresenius'schen Arbeit im Chem. Centralblatt (1884. 423) gibt folgende Analyse dieses Wassers:

$CaCO_3$	0 2007	K_2SO_4	0.0037	SiO_2	0.0487
$MgCO_3$	0.0166	Na_2SO_4	0.0066	CO_2	0.1273
$FeCO_3$	0.0798	NaCl	0.0252	Summe	0.5086.

In der Zusammenfassung (1898) über die Soolquellen hatte ich drei Züge von Salzwasserdurchbrüchen aufgestellt, welche von NW. nach SO. Vorpommern durchlaufen. Der mittlere, der durch Richtenberg und Grimmen bezeichnet wurde, kann nach diesen Ergänzungen, erstens bei Grimmen, ganz sicher fixirt, vor allem aber nach NO. bis in die Barther Gegend (Barth, Flemendorf, Bartelshagen) und nach SO. bis Gützkow (Kölzin) verlängert werden. Die ungezwungene Einordnung dieser neuen Stellen in das aufgestellte Schema spricht sehr zu Gunsten von dessen Richtigkeit. Man kann eigentlich nicht mehr daran zweifeln, dass die Soole aus dyadischen Salzstöcken ihr Material bezieht. In dem fiskalischen Bohrloche bei Rüdersdorf sind nach E. Zimmermann (Z. d. D. g. G. 52. 1900 Sitz Ber. 40) im Zechstein Salzlager angefahren, und es ist daher durchaus natürlich, eine Verlängerung derselben bis nach Pommern anzunehmen, ja noch über die deutschen Grenzen hinaus bis nach Bornholm und Südostschonen. Denn dort ist an der Grenze des krystallinen Massivs ebenfalls Salzwasser angetroffen. Ueber das Vorkommen bei Helsingborg hat schon E. Erdmann 1879 berichtet. Das aus den rhaetischen Schichten in einer Tiefbohrung aufquellende Wasser stieg 8' über Tag, lief beständig, blieb salzig und enthielt brennbares Gas. Das spez. Gew. war 1.011, der Salzgehalt 1.42% und bestand aus NaCl 89.49%, KCl 0.81, $CaCl_2$ 6.48, $CaSO_4$ 0.05, $MgCl_2$ 2.75 = Sa. 99.58%.[1])

1) Meddelanden från djupborningar i Skåne. I. Salthaltigt vatten ur Triaslagren vid brunnsborningar i Helsingborg. Geol. För. i Stockh. Förh. 4. 1879. 272—276.

Ueber die Bornholmer Soole, die bei Röbjerg im Kirchspiel der Clemenskirche nahe bei Tornbygaard zufällig entdeckt wurde, berichtet K. Grönwall. Die Stelle liegt an der Grenze des Granites und der an Thonen reichen Liasscholle in der Mitte der Westseite Bornholms. Wahrscheinlich läuft dort ein Bruch, auf dessen Klüften das Wasser aufsteigt. Unter diluvialen Bildungen brach nämlich in 15 m Tiefe beim Brunnenbau plötzlich die Soole hervor und riss groben Sand (?Lias) mit sich. Ebenso fand sich dieselbe Anordnung in zwei benachbarten Bohrlöchern, wo der Sand fein war. Die genauen Analysen gibt Groenwall[1]): darnach stellt sich der Na Cl-Gehalt auf 9.527, 27.140, 27.140; an anderen Salzen auf 3.583, 3.670, 3.350. Man sieht, es handelt sich um sehr kräftige, in zwei Fällen beinahe gesättigte Salzwasser, die ebenfalls reich an $CaCl_2$ und $MgCl_2$ sind. Dies Vorkommen ist bis in die Einzelheiten dem von Cammin vergleichbar, wo sich in den Sanden des unteren Lias ebenfalls Soole einstellte.

Auffallend ist dagegen das Fehlen der Salzflecken in Westpreussen. Ich schliesse dies daraus, dass nach P. Graebner in dieser Provinz Salzpflanzen nur in der vom Meere bespülten Strandregion wachsen[2]), während weiter gegen Osten in Ostpreussen Salzwasser an sehr vielen Stellen angetroffen wurde.

Schlussbemerkung. Mit Rücksicht auf den in diesem Hefte verfügbaren Platz musste die Arbeit hier abgebrochen werden; die Fortsetzung wird im folgenden Jahrgange erscheinen.

---

1) Bemärkninger over de sedimentere Dannelser paa Bornholm og deres tektoniske Forhold. p. 23—25. Danmarks Geol. Undersög. II. R. No. 10. 1899.

2) Gliederung d. westpreuss. Vegetationsformationen. Schrift. d. naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. II. 3—4. 1898. 64—65.

Die Gefrierpunktsbestimmung und ihre Bedeutung für die Biologie.

Von

Dr. Rudolf Rosemann,

Privatdocent und Assistent am physiologischen Institut zu Greifswald.

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Greifswalder Naturwissenschaftlichen Vereins am 4. December 1901.

Die Gefrierpunktsbestimmuug ist eine Methode, die zunächst von den physikalischen Chemikern für ihre speciellen Zwecke ausgearbeitet wurde, weiterhin aber auch für andere Wissensgebiete eine sehr grosse Bedeutung erlangt hat. Nicht am wenigsten trifft das zu für die biologische Forschung, die dieser Methode, wie überhaupt der physikalischen Chemie bereits wesentliche Aufschlüsse zu verdanken hat. Dabei stehen wir jetzt erst im Anfang dieser Entwickelung, und es ist zu hoffen, dass der biologischen Wissenschaft gerade auf diesem Wege noch viele und bedeutende Fortschritte bevorstehen. Gleichwohl ist schon jetzt die Anwendung jener Methode, wie der ihr zu Grunde liegenden Thatsachen in der Biologie eine so vielseitige, dass ich mich in meiner Darstellung nur auf die wichtigsten Punkte werde beschränken müssen.

Ich möchte zunächst die wichtigsten Thatsachen aus der Lehre vom osmotischen Druck, die bei der Anwendung der Gefrierpunktsbestimmung in Betracht kommen, kurz zusammenfassen. Wenn wir in ein Gefäss eine concentrirte Rohrzuckerlösung giessen und auf diese destillirtes Wasser schichten, so sehen wir, wie nunmehr die Rohrzuckermolecüle — der Wirkung der Schwere entgegen — in das destillirte Wasser empor wandern, so dass schliesslich nach einiger Zeit in dem Gefäss sich nur noch eine gleichmässig zusammengesetzte,

verdünnte Rohrzuckerlösung befindet. Denken wir uns nun die beiden Flüssigkeiten durch eine Membran von einander getrennt, so wird das weitere Verhalten von den Eigenschaften dieser Membran abhängen. Ist dieselbe für Wasser und Rohrzucker undurchgängig, so wird sie eben die beiden Flüssigkeiten vollständig von einander trennen und dieselben werden überhaupt in keine Beziehung zu einander treten können. Ist die Membran dagegen für Wasser und Rohrzucker in gleichem Maasse durchgängig, so werden sich die beiden Flüssigkeiten so verhalten, als ob überhaupt keine Membran vorhanden wäre, da sie ja ungehindert durch dieselbe hindurch passiren können. Anders dagegen, wenn wir es mit einer „halbdurchlässigen" Membran zu thun haben, d. h. einer solchen, die nur für das Wasser, aber nicht für den Rohrzucker durchdringbar ist. Solche Membranen giebt es, und man kann sie zu experimentellen Zwecken künstlich herstellen, worauf ich hier nicht weiter eingehen will. Durch eine solche Membran hindurch werden offenbar die beiden Flüssigkeiten in gegenseitiger Berührung stehen, da ja das Wasser hindurch dringen kann. Die Rohrzuckermolecüle werden daher ebenfalls das Bestreben haben, in das destillirte Wasser hineinzudringen, aber auf ihrem Wege dahin werden sie durch die für sie undurchdringbare Membran aufgehalten werden. Sie werden daher auf die Membran einen gewissen Druck ausüben, und diesen Druck nennt man den osmotischen Druck. Diesen osmotischen Druck kann man direkt messen. Man erzeugt auf der Innenfläche einer Thonzelle eine „halbdurchlässige Membran", füllt in dieselbe die zu untersuchende Lösung, und verschliesst dann die Öffnung der Thonzelle mit einem geeigneten Verschluss, der aber den Inhalt der Zelle mit einem Manometer in Verbindung setzt. Taucht man nunmehr die Thonzelle in destillirtes Wasser, so wird der osmotische Druck die Quecksilbersäule des Manometers um eine bestimmte Strecke in die Höhe treiben und so direkt gemessen werden können. Nach diesem Princip sind in der That Messungen des osmotischen Drucks ausgeführt worden, und auf Grund dieser Beobachtungen hat van't Hoff seine berühmte Theorie der Lösungen aufgestellt, die alle Erscheinungen des osmotischen Druckes in befriedi-

gendster Weise zu erklären vermag. Danach verhält sich in einer Lösung der gelöste Stoff wie ein Gas. Es übt ein in einem bestimmten Raumtheile Wasser gelöster Stoff denselben osmotischen Druck aus, den er als Gasdruck ausüben würde, wenn er bei Abwesenheit des Wassers den gleichen Raum als ein Gas erfüllte. Es gelten also für die Lösungen die Gasgesetze, in denen nur an Stelle des gewöhnlichen Gasdruckes der osmotische Druck zu setzen ist. Nach dem Mariotte'schen Gesetz ist bekanntlich der Druck eines Gases bei constanter Temperatur der Dichtigkeit desselben proportional; ebenso ist der osmotische Druck einer Lösung bei constanter Temperatur der Concentration derselben proportional. Nach dem Gay-Lussac'schen Gesetz wächst der Gasdruck mit der Temperatur, und zwar nimmt derselbe bei Erwärmung um je 1° C um $\frac{1}{273}$ des Druckes bei 0° zu; er ist der absoluten Temperatur proportional. Ebenso nimmt der osmotische Druck einer Lösung bei Erwärmung um je 1° C um $\frac{1}{273}$ des Druckes bei 0° zu; auch der osmotische Druck ist der absoluten Temperatur proportional. Und schliesslich ist nach der Avogadro'schen Regel der Gasdruck unabhängig von der chemischen Natur des Gases und allein bedingt von der Zahl der in dem betr. Raum befindlichen Molecüle. Ebenso ist auch der osmotische Druck unabhängig von der Natur der gelösten Substanz und wird allein bedingt von der Zahl der in der Lösung befindlichen Molecüle. Diese Thatsache ist für uns hier von ganz besonderer Bedeutung. Das Moleculargewicht des Rohrzuckers z. B. ist gleich 342, das des Harnstoffs gleich 60. Würden wir daher einmal 342 g Rohrzucker mit Wasser zu 1 Liter lösen und andererseits 60 g Harnstoff ebenfalls zu einem Liter, so würden die beiden Lösungen denselben osmotischen Druck besitzen. Und ebenso natürlich, wenn wir die gleichen Bruchtheile des Moleculargewichtes zu einem Liter lösten, also etwa 3,42 g Rohrzucker oder 0,6 g Harnstoff: die Lösungen würden wieder den gleichen osmotischen Druck besitzen, und zwar würde derselbe in diesem Falle $\frac{1}{100}$ des Druckes im ersten Beispiele betragen u. s. w. Man sieht daraus, welche Bedeutung die Bestimmung des osmotischen Druckes für die Moleculargewichtsbestimmung besitzt.

Allerdings giebt es von diesem Gesetz eine, freilich nur scheinbare, Ausnahme. Die wässerigen Lösungen der Säuren, Basen und Salze geben nämlich für den osmotischen Druck viel höhere Werthe, als ihrem Moleculargewicht entsprechen würde. Das Moleculargewicht des Kochsalzes z. B. ist 58,5; eine wässerige Lösung von 58,5 g Kochsalz im Liter sollte daher zunächst denselben osmotischen Druck geben wie eine solche von 342 g Rohrzucker oder 60 g Harnstoff. Thatsächlich besitzt dieselbe aber einen viel höheren, fast doppelt so hohen osmotischen Druck. Dieses Verhalten erklärt sich aber einfach auf Grund der allseitig bestätigten Theorie der electrolytischen Dissociation von Arrhenius. Danach geht beim Lösen das Kochsalzmolecül NaCl z. B. nicht als solches in Lösung, sondern es wird dissociirt in die beiden sog. „Jonen" Na und Cl. Und ganz entsprechend werden auch die Molecüle anderer Salze, wie auch der Säuren und Basen in wässeriger Lösung dissociirt. Diese Jonen verhalten sich nun hinsichtlich des osmotischen Druckes ganz wie Molecüle. Wenn wir daher 58,5 g Kochsalz mit Wasser zu 1 Liter lösen, so haben wir in der Lösung nicht ebenso viele Molecüle, wie wenn wir 60 g Harnstoff lösen, denn Kochsalz wird dabei dissociirt und Harnstoff nicht. Würden alle Kochsalzmolecüle dissociirt, so würden wir offenbar doppelt so viel Molecüle in Lösung haben, als bei der Harnstofflösung. Doch geht die Dissociation nicht so weit; es hängt der Grad der Dissociation von der Verdünnung ab. In unserm Falle würde etwa nur der grössere Theil der Kochsalzmolecüle dissociirt werden; wir hätten also nicht ganz doppelt so viel Molecüle in Lösung. Dem entsprechend ist nun auch der osmotische Druck der Lösung nicht ganz doppelt so gross wie der einer 6% Harnstoff-Lösung. Unter Berücksichtigung der electrolytischen Dissociation stimmt daher auch der osmotische Druck der wässerigen Lösungen von Basen, Säuren und Salzen mit den allgemeinen Gesetzen überein.

Ich habe oben gezeigt, wie man den osmotischen Druck direkt bestimmen kann. Diese Methode würde aber ziemlich umständlich und auch nur für wenige Stoffe anwendbar sein, denn es giebt nur für verhältnissmässig wenige Stoffe Membranen, die wirklich völlig undurchgängig für dieselben, für

Wasser dagegen durchgängig sind. Sehr viel bequemer und ganz allgemein anwendbar dagegen sind die indirekten Methoden der Bestimmung des osmotischen Druckes, unter denen wieder die Methode der Gefrierpunktsbestimmung bei Weitem die geeignetste ist. Kehren wir noch einmal zu unserm ersten Beispiel zurück. Es sei in einem cylindrischen Gefäss eine Rohrzuckerlösung vorhanden, auf derselben befinde sich, wie ein Stempel in dem Gefäss verschiebbar, eine halbdurchlässige Membran und über dieser wieder destillirtes Wasser. Dann wird offenbar der osmotische Druck der Rohrzuckerlösung auf den Stempel wirken und diesen nach oben bewegen, wobei natürlich durch die Membran destillirtes Wasser hindurch treten und die Rohrzuckerlösung verdünnen würde. Es würde hier also durch den osmotischen Druck eine Arbeit geleistet, die in der Bewegung des Stempels zum Ausdruck kommt. Nun könnten wir den Vorgang aber auch in der umgekehrten Weise sich vollziehen lassen. Wir könnten unter Aufwand einer bestimmten Arbeit den Stempel nach unten drücken; dann würde wieder durch die Membran Wasser nach oben hin austreten, während die Rohrzuckermolecüle zurückgedrängt, also die Lösung concentrirt werden würde. Natürlich würde die hierzu aufzuwendende Arbeit von der Grösse des osmotischen Druckes abhängen, also auch ein Maass desselben darstellen. Immer also, wenn wir eine Lösung concentriren, d. h. das Lösungsmittel von dem gelösten Stoff trennen, muss eine bestimmte Arbeit aufgewandt werden, die dem osmotischen Drucke entspricht. Ein derartiger Vorgang vollzieht sich aber beim Gefrieren. Wenn eine Lösung irgend eines Stoffes gefriert, so scheidet sich im Allgemeinen zunächst nur ein Theil des Lösungsmittels, also in unserm Falle des Wassers aus und eine concentrirtere Lösung bleibt zurück. Dass zu diesem Zwecke Arbeit aufgewendet werden muss, ersehen wir daraus, dass die Temperatur, bei der eine Lösung gefriert, niedriger liegt als der Gefrierpunkt des reinen Wassers. Diese Gefrierpunktserniedrigung ist uns also ein Maass des osmotischen Druckes, und alle Gesetze, die für den letzteren gelten, gelten ebenso für die Gefrierpunktserniedrigung. So ist z. B. die Grösse der letzteren direkt proportional der Concentration. Eine $1\frac{0}{0}$ Kochsalzlösung friert

bei —0,6°, eine 2% bei —1,2°, eine 3% bei —1,8° u. s. w. Und ebenso ist die Grösse der Gefrierpunktserniedrigung unabhängig von der chemischen Natur des gelösten Stoffes, sondern einzig und allein bedingt von der Zahl der in Lösung befindlichen Molecüle. Eine $3{,}42\%$ Rohrzuckerlösung friert also bei derselben Temperatur, wie eine $0{,}6\%$ Harnstoff-Lösung.

Die Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung kann nun sehr leicht bestimmt werden; der dazu allgemein angewandte Apparat ist der Beckmann'sche. (Folgt Demonstration des Apparates).

Dass nun die Gesetze des osmotischen Druckes nicht etwa nur bei Gegenständen der unbelebten Natur beobachtet werden können, sondern auch bei belebten Wesen in Erscheinung treten, das geht bereits aus Versuchen hervor, die der Botaniker de Vries vor längerer Zeit an Pflanzenzellen angestellt hat. Diese Versuche fallen in die Zeit vor der van't Hoff'schen Theorie der Lösungen; wenn wir die Resultate de Vries' von unserm heutigen Standpunkte betrachten, so ergiebt sich kurz Folgendes. Lässt man Salzlösungen von verschiedener Concentration auf Pflanzenzellen einwirken, so findet man für jede Salzlösung eine bestimmte Concentration, bei der das Protoplasma der Zelle gerade beginnt, sich von der Zellmembran zurückzuziehen, bei der, wie de Vries es nannte, Plasmolyse eintritt. Bestimmt man für eine Reihe von Salzlösungen die Concentration, die jedesmal gerade genügt, um Plasmolyse herbeizuführen, so ergiebt sich, dass all diese Lösungen denselben Gefrierpunkt, also denselben osmotischen Druck haben. Die Verhältnisse liegen damit für uns völlig klar. Das Protoplasma der Zelle ist durchtränkt von einer Flüssigkeit von bestimmtem osmotischen Druck; wirkt nun von aussen eine Salzlösung von höherem osmotischen Druck auf die Zelle ein, so wird durch die Membran hindurch Wasser nach aussen so lange austreten, bis wieder auf beiden Seiten der Membran derselbe osmotische Druck herrscht. Infolge dieses Wasseraustritts schrumpft die Zelle und zieht sich daher von der Zellmembran zurück. Und diese Erscheinung der Plasmolyse muss natürlich immer dann beginnen, wenn der Druck der einwirkenden Salzlösung eben anfängt, den Druck im Innern der Zelle zu übersteigen.

Salzlösungen, die daher gerade anfangen, Plasmolyse zu bewirken, müssen unter sich denselben osmotischen Druck haben, sind mit einander isotonisch.

Ganz entsprechendes Verhalten zeigen animale Zellen. Besonders deutlich lässt sich das bei den rothen Blutkörperchen nachweisen. Bringt man diese in Lösungen von verschiedener Concentration, so ändern sie ihr Volumen, indem sie entweder quellen, also Wasser aufnehmen, oder schrumpfen, d. h. Wasser abgeben. Nun besitzen die rothen Blutkörperchen allerdings keine Membran, wie die Pflanzenzellen, die sie von der umgebenden Flüssigkeit trennt; sie verhalten sich aber durchaus so, als ob sie von einer derartigen „halbdurchlässigen" Membran umgeben wären, die Wasser ungehindert ein- und austreten lässt, dagegen gewisse Salze am Ein- und Austreten verhindert. Diese Eigenschaft, die eben bei den Pflanzenzellen an die Membran gebunden war, kommt hier der ganzen Zelle als solcher zu. Dieses Verhalten geht schon aus der Thatsache hervor, dass die rothen Blutkörperchen z. B. kein Chlornatrium enthalten, aber in einer 0,55% Chlornatrium enthaltenden Salzlösung, dem Plasma schwimmen. Und andererseits enthält die Flüssigkeit in den rothen Blutkörperchen 0,54% Chlorkalium, das Plasma dagegen nur 0,039%. Und ähnlich ist der Gehalt an anderen Salzen in Zellen und Plasma verschieden. Was aber gleich ist, das ist der osmotische Druck einerseits in den Blutkörperchen, andererseits im Plasma. Der Gefrierpunkt des menschlichen Blutplasmas beträgt etwa —0,57°. Bringen wir nun rothe Blutkörperchen in irgend eine Salzlösung von gleichem Gefrierpunkt, das heisst gleichem osmotischen Druck, so sehen wir keine Volumensänderung eintreten: der osmotische Druck in den rothen Blutkörperchen ist eben der gleiche. Wirkt dagegen eine Salzlösung von niedrigerem Gefrierpunkte, d. h. höherem osmotischen Drucke ein, so werden die rothen Blutkörperchen so lange Wasser abgeben, bis der osmotische Druck in ihrem Innern ebenso hoch ist, wie in der umgebenden Salzlösung, sie werden also schrumpfen. Und umgekehrt: in einer Salzlösung von höherem Gefrierpunkte, also niedrigerem osmotischen Druck werden die rothen Blutkörperchen Wasser aufnehmen, quellen, so lange, bis

durch Verdünnung ihres Inhaltes der osmotische Druck in ihnen auf den Werth der umgebenden Salzlösung gesunken ist.

Das Volumen der rothen Blutkörperchen lässt sich mit Hülfe des sog. Hämatokriten bestimmen (Demonstration des Apparates), und die Versuche, die mit demselben, besonders von H. Koeppe, angestellt worden sind, haben ergeben, dass in der That für eine Reihe von Salzen das Verhalten der rothen Blutkörperchen in den Lösungen derselben sich ganz nach den Gesetzen des osmotischen Drucks regelt. Allerdings giebt es auch Ausnahmen. Ich erwähne hier nur eine, die bemerkenswertheste; das ist der Harnstoff. In Harnstofflösungen beliebiger Concentration quellen die rothen Blutkörperchen unter allen Umständen und lösen sich schliesslich ganz auf, also gerade so, wie etwa in destillirtem Wasser. Selbst in Harnstofflösungen, deren osmotischer Druck viel höher als der des Blutplasmas ist, in denen wir also gerade Schrumpfung erwarten würden, beobachtet man dieses entgegengesetzte Verhalten. Die Erklärung ist aber eine sehr einfache. Natürlich können die Gesetze des osmotischen Drucks hier nur gelten für Körper, für welche die rothen Blutkörperchen undurchlässig sind, die also auf dieselben einen Druck ausüben. Nun hat der Harnstoff aber, wie Schöndorff gezeigt hat, die Eigenschaft, die rothen Blutkörperchen ungehindert zu durchdringen: Harnstofflösungen, zum Blute gesetzt, vertheilen sich ganz gleichmässig auf Plasma und rothe Blutkörperchen. Infolge dessen kann offenbar der Harnstoff in seinen Lösungen überhaupt keinen Druck auf die rothen Blutkörperchen ausüben, da diese ja seinem Eindringen keinen Widerstand entgegensetzen. Harnstofflösungen von noch so hoher Concentration werden sich daher den Blutkörperchen gegenüber, hinsichtlich des osmotischen Druckes, ebenso verhalten müssen, wie reines Wasser: es wird daher immer hochgradige Quellung der rothen Blutkörperchen bis zur völligen Auflösung derselben eintreten müssen.

Ähnliche Beziehungen, wie wir sie hier zwischen den rothen Blutkörperchen und der sie umgebenden Flüssigkeit finden, bestehen nun auch zwischen der Blutflüssigkeit im Ganzen und den Säften der Gewebe. Diese beiden Flüssig-

keiten sind von einander getrennt durch die Wände der Blutgefässe. Bei den grösseren Blutgefässen, Arterien und Venen, handelt es sich um Wände, die einen völligen Abschluss der Flüssigkeiten von einander bedingen. Bei den Capillaren dagegen haben wir eine ausserordentlich feine Wand, die einen Austausch zwischen den durch sie getrennten Flüssigkeiten erlaubt. Dabei ist die Capillarwand aber nicht nur für Wasser durchgängig, sondern auch für andere Substanzen, wie z. B. Traubenzucker, Kochsalz, Harnstoff, wenn auch nicht für alle in gleichem Maasse. Die Bedingungen für einen Ausgleich der getrennten Flüssigkeiten gegen einander sind hier daher besonders günstige, da nicht nur das Lösungsmittel, sondern auch manche gelösten Substanzen die Membran zu durchdringen vermögen. Dadurch gewinnen wir nun ein volles Verständniss für eine Gruppe von Erscheinungen, die zwar schon ziemlich lange bekannt sind, deren Erklärung aber bisher zu wünschen übrig liess. Das Blut zeigt nämlich beim lebenden Thiere unter allen Umständen eine ziemlich constante Zusammensetzung, und es gelingt nicht, diese Zusammensetzung durch irgend welche Eingriffe auf längere Zeit erheblich zu ändern. Transfundirt man z. B. einem Thiere eine Kochsalz- oder Traubenzuckerlösung direkt in eine Vene und entnimmt dann Blut aus einer Arterie zur Untersuchung, so zeigt das Blut keineswegs eine so starke Steigerung seines Kochsalz- resp. Traubenzuckergehaltes, wie man zunächst annehmen sollte, ja nach einiger Zeit ist der Überschuss der fremden Substanzen so gut wie verschwunden. Und zwar wird diese Constanz der Blutzusammensetzung dadurch bewirkt, dass sofort Wasser aus den Gewebssäften in das Blut hinein und die fremden, injicirten Substanzen aus dem Blut in die Gewebssäfte hinaustreten. Dieser Vorgang wird durchaus verständlich, wenn wir ihn nach den Gesetzen des osmotischen Druckes betrachten. Durch die Einführung von Kochsalz oder Traubenzucker in das Blut würde ja natürlich der osmotische Druck desselben wesentlich erhöht werden. Nun stehen aber die Gewebssäfte durch die Wand der Capillaren mit dem Blute in inniger Berührung, und so wird natürlich sofort durch die Capillarwand hindurch ein Ausgleich des osmotischen Druckes

stattfinden müssen, und da die Capillarwand für Wasser und die betr. fremden Substanzen durchgängig ist, wird dieser Ausgleich in der oben erwähnten Weise stattfinden durch gleichzeitigen Austritt der fremden Substanzen in die Gewebe und Eintritt von Wasser ins Blut. So wird der experimentell erhöhte osmotische Druck des Blutes nach Möglichkeit rasch herabgesetzt werden, selbstverständlich unter gleichzeitiger Steigerung des osmotischen Druckes der Gewebssäfte. Ich habe in derartigen Versuchen den osmotischen Druck des Blutes und der Gewebssäfte durch Gefrierpunktsbestimmung gemessen und dabei durchaus das zu erwartende Resultat gefunden. Ich transfundirte bei Kaninchen (nach vorhergehender Exstirpation beider Nieren, um eine Ausscheidung durch diese auszuschalten) 50—72 ccm einer 5% Kochsalzlösung in die Iugularis. Dadurch würde der Gefrierpunkt des Blutes, der normaler Weise —0,56° beträgt, bis auf —1,2° herabgesetzt worden sein, wenn sich einfach die transfundirte Kochsalzlösung mit dem Blute des Thieres gemischt hätte. Thatsächlich betrug der Gefrierpunkt des Blutes schon wenige Minuten nach Beendigung der Transfusion nur —0,7 — 0,8°. Dafür war aber auch der Gefrierpunkt der Gewebssäfte erniedrigt, der Gefrierpunkt des Muskelgewebssaftes betrug statt wie normal —0,8 jetzt —1,0.

Man sieht daraus, dass unter normalen Verhältnissen bedeutende Unterschiede des osmotischen Druckes thierischer Flüssigkeiten im allgemeinen nicht vorkommen können. In der That zeigen die verschiedensten thierischen Flüssigkeiten, wie Lymphe, Milch, Fruchtwasser u. s. w. einen Gefrierpunkt, der von dem des Blutes wenig oder gar nicht abweicht, obwohl doch ihre chemische Zusammensetzung so ausserordentlich verschieden ist, dass sie grösser kaum gedacht werden könnte.

Es wäre aber gleichwohl nicht zutreffend, wenn man auf Grund der bisher mitgetheilten Thatsachen zu der Vorstellung gelangte, dass etwa im lebenden Körper in allen seinen Theilen ein vollständiges osmotisches Gleichgewicht bestände. Eine einfache Überlegung zeigt, dass das nicht möglich ist. Dazu muss man sich daran erinnern, dass die Höhe des osmotischen Drucks, den eine Substanz auszuüben vermag,

abhängt von ihrem Moleculargewicht. Wir sehen ja, dass erst 342 g Rohrzucker in einem Liter denselben osmotischen Druck besitzen, wie 60 g Harnstoff: eine 1% Rohrzuckerlösung wird daher viel weniger stark osmotisch wirksam sein, wie eine gleich starke, ebenfalls 1% Harnstofflösung. Viel eclatanter ist das noch für Körper mit besonders hohem Moleculargewicht, wie z. B. die Eiweissstoffe. Nehmen wir einmal das Moleculargewicht der Eiweisskörper, das uns ja genau nicht bekannt ist, auch nur zu etwa 10000 an, was sicher nicht zu hoch gegriffen ist, so müssten wir also 10000 g Eiweiss zu einem Liter lösen (wenn das überhaupt möglich wäre), um den gleichen osmotischen Druck zu erhalten, wie von 60 g Harnstoff. Unsere gewöhnlichen Eiweisslösungen von einigen Procenten Gehalt üben daher so gut wie gar keinen osmotischen Druck aus. Nun werden aber doch in den Geweben im Laufe des Stoffwechsels die Stoffe mit grossem Molecül, die Eiweissstoffe, Kohlehydrate und Fette gespalten und verbrannt; die dabei entstehenden Zersetzungsproducte haben ein viel kleineres Molecül. Durch diese Vorgänge muss daher offenbar eine Erhöhung des osmotischen Druckes in den Geweben bedingt werden. Ich habe versucht, den osmotischen Druck in den Geweben zu bestimmen, indem ich die zu untersuchenden Organe mit einer Hackmaschine zu einem Brei verwandelte und den Gefrierpunkt dieses Breies feststellte. Dabei fand ich für die Organe des Kaninchens folgende Werthe:

Blut	— 0,56	— 0,67°.
Leber	— 0,66	— 0,77°.
Gehirn	— 0,69	— 0,73°.
Muskeln	— 0,82	— 0,89°.

Wie man sieht, liegen die Gefrierpunkte durchweg unter dem des Blutes, besonders bei den Muskeln, in denen wir ja besonders lebhafte Zersetzungsvorgänge anzunehmen haben. Natürlich muss dieser erhöhte osmotische Druck in den Geweben zur Folge haben einmal ein Zuströmen von Wasser resp. einer Flüssigkeit von niederem osmotischen Druck und andererseits ein Abströmen der Zersetzungsproducte nach den Orten niedrigeren osmotischen Druckes hin. Das beobachten wir aber auch fortgesetzt beim Lebenden: den Austritt der

Ernährungsflüssigkeit aus den Blutcapillaren in die Gewebe und die Entfernung der Stoffwechselendproducte aus den Geweben. Hier wäre also die Möglichkeit gegeben, Processe, die so innig mit den Lebensvorgängen verknüpft sind, auf rein physikalischem Wege zu verstehen.

Von der allgemeinen Regel, dass der Gefrierpunkt der thierischen Flüssigkeiten nicht wesentlich von dem des Blutes differirt, macht eine sehr bemerkenswerthe Ausnahme der Harn. Der Gefrierpunkt des menschlichen Harns kann in sehr weiten Grenzen schwanken: unter gewöhnlichen Verhältnissen beträgt er —1,3 —2,2°. Die Niere bereitet also aus dem Blute (Gefrierpunkt —0,56°) eine Flüssigkeit von viel höherem osmotischen Druck. Dazu ist natürlich ein gewisser Arbeitsaufwand nothwendig, und Dreser hat den Versuch gemacht, aus dem Unterschiede zwischen Gefrierpunkt des Harns und des Blutes die von der Niere geleistete Arbeit zu berechnen. Auch von praktischer Bedeutung sind diese Überlegungen geworden. In Fällen, in denen wegen bösartiger Erkrankung einer Niere diese exstirpirt werden soll, kann dies natürlich nur dann geschehen, wenn die andere Niere durchaus funktionsfähig ist, so dass sie nach der Operation die Aufgabe beider Nieren übernehmen kann. Für die Entscheidung dieser überaus wichtigen Frage, ob die zweite Niere noch gesund ist, hat man ebenfalls die Methode der Gefrierpunktsbestimmung bestens verwerthen können.

Zum Schluss will ich noch eine der interessantesten Fragen, bei deren Erörterung die Lehre vom osmotischen Druck in Betracht zu ziehen ist, wenigstens kurz erwähnen: das ist die Resorption im Darmkanal. Auch hier haben wir es ja mit einem Durchtritt gelöster Stoffe durch eine Membran zu thun, und es ist wohl kein Zweifel, dass auch hier osmotische Vorgänge mit eine Rolle spielen. Im Einzelnen liegen die Verhältnisse dabei allerdings ganz besonders complicirt, so dass ich hier nicht weiter darauf eingehen kann. Auf dem Wege einer rein physikalischen Auffassung auch dieser Vorgänge sind bereits sehr wesentliche Fortschritte gemacht, und es steht zu hoffen, dass gerade hier die Anwendung der Lehre vom osmotischen Druck auch noch weitere Aufschlüsse zeitigen wird.

Ich habe aus der grossen Fülle von Thatsachen, welche schon heute durch die Lehre vom osmotischen Druck geklärt sind, nur eine kleine Auswahl geben können. Ich hoffe, dass aber schon diese gezeigt hat, von wie grosser Bedeutung die Anwendung dieser Gesetze und die Methode der Gefrierpunktsbestimmung für die biologische Forschung ist. Die Resultate, die bisher auf diesem Wege gewonnen worden sind, geben uns jedenfalls ein Recht dazu, für die Zukunft noch weitere Fortschritte nach dieser Richtung hin zu erwarten.

Das Meteoreisen von N'Goureyma unweit Djenne, Provinz Macina, Sudan.

Von

E. Cohen.

Nach freundlicher Mittheilung von Herrn Minod in Genf ist das 37½ ko schwere Meteoreisen am 15. Juni 1900 im Sudan bei N'Goureyma, nördlich von Koakourou (dem Hafen von Djenne), Provinz Macina gefallen und über 1 Meter tief in festen Thon eingedrungen. Nachrichten über etwaige beim Fall beobachtete Phänomene scheinen nicht vorzuliegen. Von Meunier ist eine Beschreibung und chemische Untersuchung veröffentlicht worden[1]); er betrachtet aber Selber seine Resultate nur als vorläufige, da ihm ausser Modell und Photographien nur kleine, von der Oberfläche abgelöste Bruchstücke vorgelegen haben.

Herr Minod stellte auch mir in freundlichster Weise ein Modell des ganzen Meteoriten und drei Photographien (Rückenfläche, Brustfläche und Seitenansicht) zur Verfügung; ferner erhielt ich zur Benutzung ein 6801 gr schweres Endstück, zwei zapfenförmige umrindete Stücke von 148 und 28 gr, sowie 5 Platten im Gesammtgewicht von 1672 gr mit 332 qcm Schnittfläche.

Mit Hülfe des Modells, der Photographien und des Endstücks lässt sich die Gestalt mit Sicherheit, die Oberflächenbeschaffenheit der verschiedenen Theile wenigstens in ihren Hauptzügen befriedigend feststellen.

---

1) Sur une masse de fer métallique qu'on dit être tombée du ciel, au Soudan, le 15 juin 1900. Comptes Rendus 1901. CXXXII. No. 7. 441—444

Der Meteorit ist im grossen von der Form eines Tropfens oder einer flachen, 57½ cm langen, keilförmigen Scholle, deren 28 cm messender breitester Theil etwa auf ein Drittel der Länge fällt. Von hier aus verjüngt sich der Keil einerseits gegen die 3¾ cm breite Spitze, anderseits bis auf 14 cm gegen das obere stumpfe Ende, so dass die Kanten bauchig gewölbt erscheinen. Diese Form im grossen, sowie die mannigfachen Ausbuchtungen und zackigen Vorsprünge im kleinen gelangen auf den Tafeln III und IV gut zur Anschauung. Da die Scholle sehr flach ist (ihre Dicke schwankt zwischen 1 und 9 cm), so wird sie eigentlich nur von zwei Flächen begrenzt, welche in einem ziemlich scharfen Rand zusammenstossen (Tf. IV Fig. 2), und von denen die eine (Tf. IV Fig. 1) stärker gewölbt ist, als die andere (Tf. III).

Letztere, im grossen nahezu ebene Fläche setzt sich fast vollständig aus verhältnissmässig seichten Vertiefungen zusammen, von denen die herrschenden, bis zu 14 cm grossen flach muschelig und theils breit, theils schmal und langgestreckt (a), die kleineren theils schüsselförmig bis napfförmig (b) sind, theils leichten Fingereindrücken gleichen. Letztere treten nur gelegentlich selbständig auf; gewöhnlich trifft man sie auf dem Boden der grossen flach muscheligen Einsenkungen, den Muskeleindrücken der Muschelschalen vergleichbar (c). Soweit die verschiedenartigen Eindrücke eine längliche Form besitzen, sind sie der Längsrichtung des Meteoriten parallel gestreckt und werden in der Regel durch niedrige, gerundete, wulstförmige Kämme, seltener durch etwas schärfere Grate geschieden. Daher sind die Grenzen mancher Vertiefungen wenig deutlich, so dass diese dann allmählich in einander zu verlaufen scheinen. Nur am breiteren Ende des Keils zeigt diese Fläche auf kurze Erstreckung eine abweichende Ausbildung. Hier treten kleine höckerförmige Erhöhungen und zackige Vorsprünge dicht bei einander liegend auf, so dass die Oberfläche ein gekröseartiges Aussehen erhält, welches dadurch entstanden zu sein scheint, dass in Folge starker Gasentwickelung eine Art von Spratzen stattgefunden hat. Sehr bemerkenswerth sind ferner einige zapfen- oder zungenförmige Hervorragungen (d), welche, soweit sie nicht senkrecht zur Oberfläche liegen, gegen das

spitze Ende des Meteoriten gerichtet sind. Der am besten entwickelte, frei hervorragende Zapfen (d^1) ist etwa 3 cm lang, 2 breit und dick; dieselbe Richtung zeigen die randlich liegenden Zacken (e). Die Spitze selbst gleicht einem 9 cm langen, 5 cm breiten und 2 cm dicken Zapfen. Mit Ausnahme der höckerigen Partie erscheint die Oberfläche im allgemeinen glatt; bei genauerer Betrachtung erkennt man edoch an vielen Stellen — und zwar sowohl auf dem Boden und an den Böschungen der Einsenkungen, als auch auf den dieselben trennenden flachen Kämmen — deutliche Drifterscheinungen in Form einer zarten Streifung bis feinen Runzelung. Die Drift ist besonders deutlich und am constantesten vorhanden auf dem sich verjüngenden Theil des Keils und ist im allgemeinen gegen die Spitze gerichtet; an manchen Stellen erkennt man jedoch auf der Photographie deutlich eine fächerförmige Divergenz gegen den Rand.

Die zweite, im grossen gewölbte Fläche (Tf. IV Fig. 1) setzt sich aus zwei Theilen zusammen, die sich erheblich von einander unterscheiden. Das breitere und dickste Ende des Keils, etwa $^2/_7$ der ganzen Länge ausmachend, hat die Gestalt eines in der Mitte durchschnittenen, gleichmässig und ziemlich stark gewölbten Schildes. Mit Ausnahme einer etwa 3 cm langen, $1^1/_2$ cm breiten und $^3/_4$ cm tiefen Grube ist die Oberfläche mit kleinen, flachen, langgestreckten, theils rinnenartigen, theils dreieckigen Vertiefungen bedeckt. Auf der einen Hälfte werden sie durch niedrige, schmale, zum Theil äusserst zarte Leisten getrennt, welche sich auf der Photographie, besonders unter Zuhülfenahme einer Lupe, noch deutlich erkennen lassen; hier erhält die Oberfläche ein pockennarbiges Aussehen. Auf der anderen Hälfte liegen die Vertiefungen weniger dicht, und hier sieht es aus, als ob flache, spitz zulaufende Schindeln dachziegelförmig über einander liegen, so dass die Oberfläche derjenigen eines jungen Tannenzapfens ähnlich erscheint; man könnte an ausgeflossene Tropfen denken, welche in Form flacher, theilweise sich deckender Blättchen erstarrt sind. Die Vertiefungen, Furchen, Leisten und gestreckten schuppenförmigen Erhöhungen verlaufen divergentstrahlig über den Buckel, so dass dieser Theil eine ausgezeichnete Drift zeigt; letztere convergirt von allen Seiten

gleichmässig nach dem höchsten Punkt des Buckels, welcher in der Mitte des ziemlich geradlinig verlaufenden inneren Randes des durchschnitten gedachten Schildes liegt.

Der übrige Theil dieser gewölbten Fläche ist dicht bedeckt mit Gruben, welche kleiner, tiefer und unregelmässiger gestaltet sind, als diejenigen der zuerst beschriebenen Fläche. Die Form ist meist rundlich, und nur an denjenigen Theilen des Randes, welche sich unmittelbar an den schildförmigen Buckel anschliessen und ziemlich steil abfallen, sind die Gruben mehr oder minder senkrecht zur Längsrichtung des Keils gestreckt. Hier ist comprimirte Luft augenscheinlich seitlich ausgewichen und hat dem entsprechend die Rinnen annähernd senkrecht zur Flugbewegung ausgenagt. Auf der Photographie lässt sich die Lage nicht deutlich erkennen, da die Perspective für diesen Theil des Bildes ungünstig ist. Eine ungewöhnlich tief eingesenkte, steil abfallende Grube liegt etwa in der Mitte der ganzen Fläche. Bei den mehr schüsselförmigen Vertiefungen sind die Wandungen grösstentheils wieder mit sehr kleinen flachen Grübchen oder kurzen einschnittartigen Furchen bedeckt, so dass die Oberfläche in ihrer Gesammtheit ein pockennarbiges Aussehen erhält, welches der zuerst beschriebenen Seite des Meteoriten vollständig fehlt, wie der Vergleich der beiden Photographien sehr deutlich erkennen lässt. Die Grate, Kämme oder Rippen zwischen den Gruben sind recht unregelmässig, sowohl im Verlauf, als auch der Gestalt nach und setzen sich zumeist aus kleinen Höckern und kurzen Wülsten zusammen; auch sind sie auf dieser Fläche durchschnittlich höher und schärfer. Hinzukommen — besonders gegen das spitze Ende des Keils — mannigfaltige Hervorragungen in Form von Zapfen, Vorsprüngen, Höckern und Zacken. Wo sich zwischen den Gruben etwas breitere Kämme entwickeln, sind dieselben mit Striemen, fadenförmigen Rippen, zarten Wülsten und schmalen, langgestreckten, rillenartigen Furchen bedeckt; sie convergiren nach demselben Punkt, wie die Drifterscheinungen auf dem schildförmigen Buckel. Alle erwähnten Eigenschaften tragen dazu bei, den beiden Flächen ein wesentlich verschiedenes Gesammtrelief zu geben, welches auf der einen (Tf. III) einfacher, auf der anderen (Tf. IV Fig. 1) erheblich reicher gegliedert ist.

An der dünnsten Stelle des Keils sind zwei Durchbohrungen vorhanden. Hier ist höchst wahrscheinlich das Nickeleisen durchschmolzen, nicht, wie so häufig, Troilit oder Schreibersit ausgeblasen. Dafür spricht auch, dass accessorische Bestandtheile in grösseren Partien nirgends beobachtet worden sind.

Mit Ausnahme eines Theils des Buckels ist die ganze Oberfläche mit einer dünnen Rinde bedeckt; an den hervorragenden Stellen — Wülsten, Rippen, Zungen, Zapfen — ist sie schwarz, soweit man nach dem mir vorliegenden Material urtheilen kann, lässt sich nur schwierig mit dem Messer ritzen, liefert einen schwarzen Strich und gleicht vollkommen der Rinde anderer Meteoreisen, deren Fall beobachtet worden ist. Unter der Lupe erscheint sie uneben durch zahlreiche, dicht bei einander liegende winzige, warzenförmige Erhöhungen oder, wo letztere gestreckt sind, fein runzelig; an anderen Stellen ist sie gerippt durch mehr oder minder feine, in der Richtung der Drift verlaufende fadenförmige Wülste. Wo letztere etwas stärker entwickelt sind, scheinen sie nicht durch eine Stauung der Schmelzrinde selbst entstanden zu sein, sondern durch Stauung von nicht oxydirtem geschmolzenen Nickeleisen, so dass es von dünner Rinde überzogene Nickeleisenwülste sind. Überwallen und rippenartige Verdickungen treten besonders deutlich auf den vorspringenden Zapfen und Zungen hervor, sowie am breiten Ende des Keils, wo die beiden Flächen in einem ziemlich scharfen Rand zusammenstossen; das gegen die weniger gewölbte Fläche überwallende Nickeleisen bildet einen scharf absetzenden kräftigen Wulst mit deutlicher Fortsetzung der Drifterscheinungen.[1]) Die Wandungen der schüsselförmigen oder flachmuschligen Vertiefungen sind mit einer dunkelbraunen bis bräunlichschwarzen, etwas glatteren und matteren Rinde bedeckt, und es scheint, dass diese im allgemeinen auf der weniger gewölbten Fläche herrscht. Dem schildförmig gewölbten Theil des Meteoriten fehlt die Rinde an den erhabenen Stellen, und man kann in Folge dessen erkennen, dass hier früher die radial verlaufenden Rippen — sowie auch die blatt- oder schuppenförmigen Er-

1) Deutlich sichtbar rechts unten auf Tf. III.

höhungen — aus Nickeleisen und nicht aus Rinde bestehen. Da letztere in allen kleinen Vertiefungen, wo sie geschützt liegt, noch vorhanden ist, dürfte eine ursprüngliche vollständige Rindenbedeckung anzunehmen sein. Zweifelhaft bleibt, ob sie während der atmosphärischen Laufbahn durch den erodirenden Einfluss comprimirter Luft entfernt worden ist, oder ob eine Abscheurung durch ungenügende Verpackung beim Transport stattgefunden hat. Ersteres erscheint mir wahrscheinlicher, da sonst wohl auch andere hervorragende Theile der Oberfläche abgescheuert wären, was nach dem Modell zu urtheilen, nicht der Fall ist. Es mag hier daran erinnert werden, dass auch bei Cabin Creek auf dem Scheitel des Buckels die Rinde fehlt.

Aus den geschilderten Eigenthümlichkeiten der beiden Flächen lässt sich mit Sicherheit der Schluss ziehen, dass ein ausgezeichneter „orientirter Meteorit" vorliegt, dessen flachere Seite die Rückenfläche und dessen gewölbtere die Brustfläche bildet. Erstere ist charakterisirt durch seichtere und grössere, meist langgestreckte Vertiefungen, breitere und mehr gerundete Grate, glattere Oberfläche, weniger unebene und etwas lichtere Rinde, stärker vorspringende zapfen- oder zungenförmige Hervorragungen, gröbere auf das spitze Ende beschränkte Drifterscheinungen; die Brustfläche durch stärkere Wölbung, kleinere und tiefere, meist rundliche Gruben, feine Näpfchenbildung auf deren Wandungen, wodurch ein pockennarbiges Aussehen bedingt wird, dunklere und rauhere Rinde, feinere und reichlichere, gegen das dicke Ende am schärfsten ausgeprägte Drifterscheinungen, durch eine vereinzelte tiefe Grube auf dem schildförmigen Theil. Ferner steht ausser allem Zweifel, dass der Meteorit während seiner atmosphärischen Laufbahn mit dem breiteren Theil nach vorn gerichtet war; dies beweisen die gegen das spitze Ende gerichteten Zapfen und zackenförmigen Hervorragungen, die Orientirung der gestreckten Vertiefungen, die Überwallungen von Rinde und Nickeleisen am Rande, der Verlauf der gesammten Drifterscheinungen und die Art der Abscheurung, falls diese, wie ich vermuthe, innerhalb der Atmosphäre durch Lufterosion entstanden ist.

Aus dieser Lage scheint mir zu folgen, dass die Gestalt

beim Eintritt in die Atmosphäre wesentlich verschieden von der jetzigen war; sonst hätte sich der Meteorit doch wohl anders orientiren müssen, als es nach den folgenden Erörterungen anscheinend der Fall gewesen ist. Die Formveränderung muss aber der Hauptsache nach zu einer Zeit stattgefunden haben, als die Bewegung und damit der Einfluss der vor dem Meteoriten comprimirten Luft noch hinreichend stark war, um auf den neu entstehenden Flächen die Drifterscheinungen zu erzeugen. Dabei bleibt es immerhin auffallend, dass ein wesentlicher Frontwechsel nicht stattgefunden hat; bei einem solchen hätten jene verwischt werden oder wenigstens an ihrer Schärfe wesentlich einbüssen müssen.

Die ursprüngliche Gestalt dürfte jedenfalls sehr viel regelmässiger gewesen sein, als die jetzt vorliegende und mag sich etwa mit derjenigen eines flachen ovalen Schildes vergleichen lassen, dessen Scheitelpunkt nahe dem höchsten Punkte des noch erhaltenen Buckels, also excentrisch lag.[1]) Dafür spricht auch die Lage der einzigen tiefen Grube auf dem Buckel. Es ist keine seltene Erscheinung, dass auf der Vorderfläche orientirter Meteoriten am Apex oder in der Nähe desselben eine oder einige wenige besonders tiefe Gruben liegen,[2]) und man führt sie in der Regel darauf zurück, dass auf den am weitesten nach vorn gelegenen Theil der Oberfläche die glühende, stark comprimirte Luft die kräftigste Erosionswirkung ausübte und sich daher hier besonders tief einbohren konnte.

Dann ergibt sich weiter, dass diese schildförmige Masse

---

1) Man kann etwa zum Vergleich mit dieser ursprünglichen hypothetischen Gestalt den Meteoriten von Goalpara heranziehen, wenn man sich die Form statt glockenförmig flach schildförmig denkt. Auch bei Goalpara liegt der Scheitelpunkt excentrisch, ist die Brustfläche stärker gewölbt und sind die Gruben auf derselben zahlreicher, kleiner, sowie relativ tiefer.

2. Einige treffliche Beispiele liefern Steine von Mocs (Döll: Zwei neue Kriterien für die Orientirung der Meteoriten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1887. XXXVII. Tf. VI) und Pultusk (Rath: Über die Meteoriten von Pultusk im Königreich Polen. Bonn 1868. Tf. III. Fig. 2a), sowie Gross-Divina (Haidinger: Eine Leitform der Meteoriten. Sitz.-Ber. d. kais. Ak. d. Wiss. 1860. XL. Tf. II Fig. 2) und Sarepta (Haidinger: Das Meteoreisen von Sarepta. Ib. 1862. XLVI. II. Tf. I Fig. 4).

mit excentrischem Apex sich in einem spitzen Winkel zur Fortpflanzungsrichtung geneigt durch die Luft bewegt hat, und mit dieser Lage lassen sich auch am besten die Richtung der Zapfen und Vorsprünge auf der Rückenseite, sowie die gesammten Drifterscheinungen in Einklang bringen. Es wurde schon oben erwähnt, dass letztere auf beiden Flächen vorhanden sind, was, wie es scheint, bisher überhaupt noch nicht beobachtet worden ist. Sie sind aber auf der Brustfläche an dem breiteren Theil schärfer ausgeprägt und weit reichlicher, sowie regelmässiger entwickelt, während sie auf der Rückenfläche nur an dem sich verjüngenden Ende deutlich auftreten. Das Vorkommen auf beiden Flächen überhaupt, sowie ganz besonders die Vertheilung kann ich mir nur durch eine geneigte Lage des Meteoriten zur Bewegungsrichtung erklären. Denn sowohl bei paralleler, als auch bei senkrechter Lage zur letzteren müssten die peripherischen Theile von der Erhitzung und von der Lufterosion in annähernd gleicher Weise betroffen werden, und es hätte auch kaum eine so ungleichförmige Deformirung eintreten können.

Bei der geringen Dicke der schildförmigen Scholle ist höchst wahrscheinlich die ganze Masse geschmolzen oder wenigstens stark erweicht gewesen, so dass ein bedeutender Theil abgeschleudert werden und die zusammengepresste, nach hinten zurückweichende, in Wirbelbewegung gerathene Luft stärker erodirend und bohrend wirken konnte, als dies gewöhnlich der Fall zu sein pflegt. Die Folge war, dass sich die Rückenseite ganz, von der Brustfläche der etwas zurückliegende Theil mit dicht gedrängten Gruben und schüsselförmigen Vertiefungen bedeckte. Nur den am weitesten nach vorn gerichteten Theil der Brustfläche hat, wie so häufig, eine fast gleichmässige Abschmelzung ohne wesentliche Absprengung betroffen. Bei etwas längerer Dauer der Eigenbewegung wäre wahrscheinlich die Deformirung noch weiter fortgeschritten und vielleicht der ganze noch erhaltene Rest der schildförmigen Oberfläche verschwunden.

Die gesammten Gestaltsveränderungen müssen zu einer Zeit stattgefunden haben, während welcher die Eigenbewegung des Meteoriten noch so stark war, dass Rinde und Drifterscheinungen auf der neu entstandenen Oberfläche sich

bilden konnten. Ferner müssen jene sich innerhalb einer so kurzen Zeitdauer abgespielt haben, dass ein vollständiger Frontwechsel in Folge von Veränderungen in der Lage des Schwerpunktes nicht eintreten konnte, da sonst Drifterscheinungen sich hätten verwischen müssen. Jedoch erscheint es nicht ausgeschlossen, dass ein Kippen um eine Axe senkrecht zur Längsrichtung und in der Medianebene liegend vorübergehend stattgefunden hat. In der Mitte der Brustfläche liegt eine ausserordentlich tief eingesenkte Grube, welche sich ihrem ganzen Charakter nach wesentlich von allen übrigen Vertiefungen unterscheidet; ist dieselbe in ähnlicher Weise entstanden, wie die Grube auf dem Buckel, so würde der fragliche Theil des Meteoriten ebenfalls dem erodirenden Einfluss der comprimirten Luft einmal am stärksten ausgesetzt gewesen sein. Die beiden Durchlochungen bedürfen keiner besonderen Erklärung; hier ist der Meteorit so dünn, dass das Zusammentreffen von normalen flachen Gruben auf Brust- und Rückenfläche zu ihrer Erzeugung genügt.

Von den mir vorliegenden Platten sind fünf vollständige, rings umrindete Querschnitte, von denen je einer durch den dicksten Theil des Meteoriten und durch die Mitte desselben gelegt ist, während die übrigen drei dem spitzen Ende entstammen. Zwei kleine Platten mit Schnittflächen von 26 qcm sind aus einer zungenförmigen Hervorragung parallel zur Längsrichtung des Keils geschnitten. Die sieben Platten zeigen in allen wesentlichen Punkten die gleiche Structur und Zusammensetzung, und es fehlt ihnen jegliche Spur einer Veränderungszone.

Eine ganz besondere, bei der Betrachtung polirter Schnittflächen sofort ins Auge fallende Eigenthümlichkeit von N'Goureyma ist die ungeheure Zahl kleiner Troilite und deren gesetzmässige Anordnung, sowie recht gleichförmige Vertheilung. In Schnitten parallel zur Längsrichtung des Meteoriten (Tf. V Fig. I) erscheinen dieselben meist als 1½ bis 11 mm lange, ¼ bis 1½ mm dicke Stäbe oder gedrungene bis langgestreckte, zuweilen in feinste Fäden auslaufende Keulen. Daneben kommen hakenförmige Krümmungen, gabelförmige Theilungen, Verästelungen oder ganz unregelmässige Gestalten und bei geringfügigen Dimensionen klumpige Formen vor, welche bis

zu punktförmiger Grösse hinabsinken. Bei keulenförmiger Anschwellung ist das dickere Ende in dem mir vorliegenden Längsschnitt stets gegen die Spitze des Meteoriten gerichtet, sodass es aussieht, als sei der Troilit in der Bewegungsrichtung ausgezogen.

In Schnitten senkrecht zur Längsrichtung des Keils (Tf. V Fig. 2) treten dagegen die Troilitstengel ausschliesslich im Querschnitt auf, welcher die mannigfachsten Formen aufweist. Sehr häufig ist derselbe rund oder — bei verhältnissmässig grösseren Dimensionen — elliptisch. In beiden Fällen sind die Troilite theils compact, theils bestehen sie aus einem hohlen Cylinder mit einer 0.1 bis 0.3 mm dicken Wandung und einer Ausfüllung von Nickeleisen. Gelegentlich wird letztere wiederum durch eine feine Querwand von Troilit in zwei gleiche Theile getrennt, oder es liegen im Troilit mehrere isolirte Eisencylinder: von letzteren wurden z. B. vier in einem Troilitcylinder von $^5/_4$ mm Durchmesser beobachtet. Andere Querschnitte erscheinen halbmondförmig, hufeisenförmig, sichelförmig, hakenförmig, T-förmig, dickkeulenförmig, kaulquappenförmig in 0.05 mm dicke Fäden auslaufend und schliesslich in mannigfachen bizarren, bisweilen hieroglyphenförmigen Gestalten, wie sie wohl beim Schreibersit zuweilen vorkommen, am Troilit jedoch meines Wissens bisher in keinem Meteoreisen beobachtet worden sind.

Die auf zwei zu einander senkrecht stehenden Schnitten vorhandenen Formen beweisen, dass alle Troilite nach einer Richtung gestreckt sind und parallel liegen; dadurch entsteht eine Anordnung, welche der Fluidalstructur irdischer Gesteine vergleichbar zu sein scheint. Man kann die ganz ungewöhnliche Zahl der allerdings zum Theil sehr kleinen Einschlüsse am besten beurtheilen, wenn ich anführe, dass ich auf einer 12 cm grossen Fläche über 150 Troilite gezählt habe, und dass sich kaum eine $\frac{1}{2}$ qcm grosse Stelle finden lässt, welcher sie ganz fehlen. Die Vertheilung ist je auf einem Querschnitt ziemlich gleichförmig, die Gesammtzahl nimmt aber mit der Annäherung an das spitze Ende des Meteoriten merklich zu, als seien die Troilite in einer erweichten Masse durch die Flugbewegung nach hinten gedrängt oder in Folge ihres geringeren specifischen Gewichts empor-

gestiegen. Es mag noch besonders betont werden, dass irgend welche erkennbaren Verwachsungen mit Daubréelith, Graphit oder Schreibersit, desgleichen Knollen von grösseren Dimensionen, wie sie sonst in troilitreichen Eisen zu herrschen pflegen, vollständig fehlen.

Schreibersit ist in den vorliegenden Platten ausserordentlich spärlich vertreten; den meisten fehlt er ganz, und nur die grösste mit 148 qcm Schnittfläche enthält direct unter der Brandrinde oder in ihrer Nähe plattenförmige Partien, von denen die grösste 3 cm lang, 2 mm dick ist. Da sich Theile ohne Beschädigung der ringsumrindeten Platte nicht ablösen liessen, war eine chemische Prüfung ausgeschlossen; doch zweifle ich nach Glanz, Farbe, Härte und Sprödigkeit nicht daran, dass Schreibersit vorliegt.

Schon die Betrachtung ungeätzter Schnittflächen ergibt, das N'Gourcyma zu den verhältnissmässig seltenen Eisen gehört, welche sich aus groben Körnern aufbauen. Die Risse, welche letztere gegen einander abgrenzen, treten jedoch, wie gewöhnlich, nach dem Aetzen deutlicher und vollständiger hervor, indem sie breiter und tiefer werden. Vereinzelte Risse klaffen bis zu einer Weite von 3/4 mm; andere sind so fein, dass man sie erst unter der Lupe wahrnimmt. Gelegentlich trifft man auf kurze Entfernung eine Ausfüllung durch Troilit; dessen Ausscheidung muss also noch über die Entstehung der Risse hinaus gedauert haben, wenn auch die fluidale Anordnung schliessen lässt, dass die Hauptausscheidung früher stattgefunden hat. Die Zusammensetzungsstücke sind unregelmässig eckig begrenzt, jedoch der Mehrzahl nach im grossen ziemlich isometrisch mit einem zwischen $1\frac{1}{2}$ und 3 cm schwankenden Durchmesser. Vereinzelte sinken bis auf $\frac{1}{2}$ cm hinab; manche sind langgestreckt, besonders bei grösseren Dimensionen, und erreichen dann eine Länge von 7 cm bei einer Dicke von 2 cm. In dieser Beziehung verhalten sich die fünf Querschnitte vollständig gleich. Die aus einer zungenförmigen Hervorragung geschnittene Platte (Tf. V. Fig. 2) erscheint jedoch als ein Individuum und ist wahrscheinlich ein in der Richtung der Längsaxe des Meteoriten ausgezogenes einheitliches Korn, da bei der gering-

fügigen Dicke des Zapfens Contractionsrisse (etwa parallel zur Schnittfläche) sicherlich überhaupt nicht vorhanden sind.

Nach dem Aetzen treten schimmernde Partien hervor (Taf. V. Fig. 1 u. 2), welche ihrer Anordnung nach an Widmanstätten'sche Figuren erinnern. Bei flüchtiger Betrachtung könnte man glauben, es handle sich wie z. B. bei Butler (Bates Co.) um Bündel feiner Lamellen, welche isolirt oder zu Gruppen vereinigt in einem vorherrschenden, feinkörnigen, dunklen und matten, plessitähnlichen Eisen liegen. Diese scheinbaren Lamellenbündel dürften nach Oktaëderflächen angeordnet und in jedem Korn verschieden orientirt sein. Unter dem Mikroskop erkennt man jedoch, dass thatsächlich gar keine zusammenhängenden Lamellen vorhanden sind, sondern dass winzige, stärker als das übrige Nickeleisen reflectirende Flitterchen oder Körnchen sich zu undeutlich begrenzten langgestreckten Häufchen scharen, und dass letztere sich dann zu mehr oder minder zusammenhängenden Reihen aneinander legen, welche sich gruppenweise kreuzen. Jedenfalls ist unter dem Mikroskop nichts wahrzunehmen, was an die Balken und deren Taenitsäume in den normalen Oktaëdriten erinnern könnte. Das übrige Nickeleisen, welches etwa die Rolle von Fülleisen spielt und bald vorherrscht, bald mehr untergeordnet auftritt, jedoch immer einen zusammenhängenden Untergrund bildet, gleicht dem Nickeleisen dichter Ataxite. Man kann das ganze Eisen vielleicht am zutreffendsten mit solchem Fülleisen vergleichen, welches reich an Taenitskeletten ist.

Derartige Structurverhältnisse sind mir von keinem anderen Meteoreisen bekannt. Ich halte es für recht wahrscheinlich, dass ursprünglich ein körniger, mit Zacatecas vergleichbarer Oktaëdrit vorgelegen hat, welcher in Folge seiner sehr flachen Gestalt beim Eintritt in die Atmosphäre durch die ganze Masse erweichte, vielleicht auch zum Schmelzen gelangte; bei der folgenden schnellen Erstarrung hat es dann gleichsam zu einer normalen Krystallisation (Ausbildung von oktaëdrischen Lamellen) an Zeit gefehlt. Nickelreiche Legirungen konnten sich nicht zu einheitlichen Taenitlamellen vereinigen, sondern schieden sich bei der überhasteten Krystallisation in feinsten Flittern aus, welche sich zu Wachs-

thumsformen nach Oktaëderflächen orientirt aneinander reihten, während der Rest zu einem dichten plessitähnlichen Nickeleisen einheitlich erstarrte.

Für das hier angenommene, jedenfalls ungewöhnliche Erweichen oder Schmelzen der gesammten Meteoritenmasse spricht eine ganze Reihe von Erscheinungen, welche bisher an einem anderen Eisen gar nicht oder nicht in gleichem Maasse beobachtet sind. Dahin gehören: die fluidale Anordnung der Troilite; das Fehlen grösserer Knollen trotz des ungewöhnlichen Reichthums an Schwefeleisen; das Fehlen einer Veränderungszone bei vollständiger Erhaltung der Schmelzrinde; die zapfen- und zungenförmigen, nach einer Richtung gestreckten Hervorragungen; die spitz keilförmige Gestalt; das ungewöhnlich mannigfache und zum Theil bizarre Relief der Vorderfläche; die Durchlochungen, welche nicht auf Ausschmelzen accessorischer Bestandtheile zurückgeführt werden können; die Anreicherung der Troilite gegen den beim Fluge nach hinten gerichteten Theil des Meteoriten.

Ich möchte obigen Ausführungen entsprechend N'Goureyma als ein während der atmosphärischen Laufbahn umgeschmolzenes Glied der Zacatecas-Gruppe ansehen und das Eisen anhangsweise der letzteren anreihen. Auf die gestörte Krystallisation könnte ferner der ungewöhnlich grosse Reichthum an Schwefeleisen von Einfluss gewesen sein, wie denn auch im troilitreichen Zacatecas das oktaëdrische Gefüge weniger vollkommen ist, als bei den meisten normalen Oktaëdriten.

Die von mir ausgeführte Analyse lieferte die unter I bis Ic folgenden Zahlen. Id gibt die Gesammtzusammensetzung, Ie die Zusammensetzung nach Abzug der accessorischen Gemengtheile. Beim Auflösen in Königswasser hinterblieb ein Rückstand, aus welchem nach Behandlung mit Flussäure und Salzsäure 0.09% Chromit gewonnen wurde; der übrige Theil — trübe gelbliche bis grünliche, nach dem Glühen rothbraune Brocken — dürfte aus zersetzten Silicaten bestanden haben. Unter II wurden zum Vergleich die von Meunier für Eisen und Nickel erhaltenen Zahlen hinzugefügt; ausserdem gibt er 0.05% Schwefeleisen, 0.17% Phosphornickeleisen,

Silicatkörner und Graphit an; auf Kupfer und Zinn ist von ihm mit negativem Erfolg geprüft worden.[1])

	I	Ia	Ib	Ic	Id	Ie	II.
Angew. Subst.	0.7187	2.1562	1.8347	3.7998			
Fe	89.28				89.28	89.93	91.99
Ni	9.26				9.26	9.39	7.15
Co	0.60				0.60	0.60	Spur
Cu		0.044			0 04	0.04	
Cr		0.112			0.11		
S		0.773			0.77		
P	0.05				0.05		
C			0.037		0.04	0.04	
Cl				0.013	0.01		
Chromit				0.09	0.09		
Rückstand				0.45	0.24		
					100.49	100.00	

Daraus ergibt sich als mineralogische Zusammensetzung des analysirten Stücks:

Nickeleisen	97.28
Phosphornickeleisen	0.32
Troilit	1.75
Daubréelith	0.30
Lawrencit	0.02
Chromit	0.09
? Zersetzte Silicatkörner	0.24
	100.00

Der hohe Gehalt an Schwefel entspricht dem makroskopischen Befund; die Berechtigung, das Chrom auf die Anwesenheit von Daubréelith zurückzuführen, kann natürlich zweifelhaft erscheinen, da dieser Gemengtheil direkt nicht beobachtet worden ist; der Nickelgehalt steht jedenfalls nicht im Widerspruch mit der Annahme, dass die glänzenden Flitter einer taenitartigen Legirung angehören.

Das specifische Gewicht bestimmte Herr Dr. W. Leick an einem 28.15 gr schweren Stück mit Rinde zu 7.6722 bei 14.6° C. Unter Vernachlässigung der letzteren und Berück-

1) L. c. 444.

sichtigung der accessorischen Gemengtheile erhält man für das Nickeleisen 7.8207. Bei der Annahme von $\frac{1}{2}$% Rinde mit dem specifischen Gewicht des Magnetit erhöht sich letztere Zahl auf 7.8834. Das von Meunier angegebene specifische Gewicht von 7.31 kann für ein so nickelreiches Eisen nicht richtig sein, es müsste denn das verwandte Stück ca. 12% Troilit enthalten haben.

Die Ablesungen

der

meteorologischen Station

Greifswald

vom 1. April bis 31. Dezember 1900

nebst Jahresübersicht über die Jahre 1899 und 1900.

Greifswald.

Druck von F. W. Kunike.

Lage der Station. Art und Aufstellung der Instrumente.

Nördliche Breite: 54° 6′. Oestliche Länge von Greenwich: 13° 23′
Höhe des Barometergefässes über Normal-Null: 7,46 m.

Das Barometer — Gefäss-Heber-Barometer von Fuess No. 241 — befindet in einer verschlossenen Abteilung des Corridors im Erdgeschoss des physikalischen tuts.

Die Thermometer — trockenes No. 1607, feuchtes No. 1579, Maximum 2930, Minimum No. 2961, sämmtlich von Fuess — sind in einer englischen e aufgestellt, die sich vor dem Südgiebel des Instituts, 15 m südlich von der d des Gebäudes und 19 m westlich von der Wand der benachbarten Augenklinik, einem bisher noch zum grossen Teil mit Gebüsch bedecktem Platze befindet. Die der Hütte über dem Erdboden beträgt 2,30 m.

Der Regenmesser, System Hellmann No. 1454, mit 200 qcm Auffangfläche, auf dem mittleren Rasenplatz des Universitätshofes. Höhe der Auffangfläche dem Erdboden 1 m.

Windfahne mit Windstärketafel nach Wild sind auf dem Aufsatze des mes des physikalischen Instituts angebracht.

Bemerkungen zu den Tabellen.

Zur Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Symbole:

Regen	●	Rauhfrost, Duft . .	V	Höhenrauch . . .	∝
Schnee	✳	Glatteis	∞	Moorrauch	≃
Hagel	▲	Schneegestöber . .	⊹	Sonnenring . . .	⊕
Graupel	△	Eisnadeln	←	Sonnenhof	⊖
Nebel	≡	Stürmischer Wind	≋	Mondring	∈
Bodennebel . . .	≡	Nah-Gewitter . . .	⊼	Mondhof	∈
Thau	⌓	Fern-Gewitter . .	⊤	Regenbogen . . .	⌒
Reif	⌴	Wetterleuchten . .	⚡	Nordlicht . . .	⌓

Den die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende Symbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag ● ✳ ▲ △) fällt, oder Nebel herrscht: z. B. 9●, 10≡.

Die grössten und kleinsten Werthe von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, sowie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in den Tabellen durch fetten Druck kenntlich gemacht.

Die Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$, alle übrigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.

Bei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische Zeit zu Grunde gelegt. Ortszeit = M. E. Z. — 6 min.

Monat April 1900. **Beobachter Mechaniker Wittig,** als Vertr

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag-mit
1	64,0	62,7	60,4	62,4	3,6	—1,4	5,0	1,2	2,0	—1,4	
2	57,5	57,7	58,0	57,7	2,8	—2,5	5,3	—1,0	0,8	—1,2	—
3	59,5	60,0	59,5	59,7	3,8	—2,7	6,5	—2,4	3,6	0,2	
4	57,7	55,8	55,3	56,3	1,6	—1,5	3,1	—0,2	6,2	2,2	
5	54,5	54,3	55,8	54,9	6,4	—0,6	7,0	0,5	6,8	3,8	
6	57,6	57,5	58,4	57,8	8,6	0,6	8,0	1,4	6,3	2,4	
7	56,8	56,2	51,8	54,9	7,6	1,8	5,8	4,2	6,9	4,6	
8	48,4	47,2	46,8	47,5	5,5	2,6	2,9	3,0	3,8	5,4	
9	46,0	46,4	49,2	47,2	8,8	5,1	3,7	6,2	8,1	5,2	
10	52,9	54,2	54,6	53,9	7,7	4,4	3,3	4,9	6,3	5,6	
11	54,7	52,9	51,5	53,0	12,3	1,5	10,8	3,7	11,4	8,0	
12	48,9	47,5	50,3	48,9	14,0	7,1	6,9	7,8	13,7	8,3	
13	44,7	42,7	**41,5**	43,0	12,7	4,2	8,5	6,3	11,3	6,6	
14	48,3	54,2	54,5	52,3	8,8	4,4	4,4	5,2	8,7	4,8	
15	56,2	58,2	55,8	56,7	13,2	4,7	8,5	7,6	14,2	9,0	
16	51,5	50,9	49,2	50,5	12,4	3,4	9,0	6,4	11,0	5,2	
17	49,4	55,7	59,6	54,1	7,7	4,1	3,6	4,6	5,5	5,2	
18	63,0	65,5	68,3	65,1	8,8	2,5	6,3	3,4	7,3	2,7	
19	71,5	71,9	71,8	71,7	11,0	0,4	10,6	2,9	10,8	10,0	
20	71,5	**72,0**	70,0	71,2	15,7	6,5	9,2	7,8	15,2	12,4	1
21	69,8	65,5	62,1	65,8	**21,0**	6,9	14,1	9,3	20,5	12,8	1
22	62,5	62,5	62,1	62,4	12,6	4,1	8,5	5,5	12,0	6,2	
23	62,3	62,6	62,3	62,4	10,1	0,1	10,0	4,3	9,0	4,2	
24	60,8	57,7	54,6	57,7	14,4	0,4	14,0	4,3	13,6	7,3	
25	49,8	50,1	52,7	50,9	8,0	2,6	5,4	5,1	5,2	3,2	
26	56,3	58,2	57,8	57,4	9,0	1,0	8,0	4,2	8,0	3,2	
27	55,3	56,4	59,1	56,9	6	1,6	4,4	2,2	4,2	3,2	
28	60,8	60,8	60,4	60,7	9	—1,0	10,0	2,0	8,4	2,8	
29	56,5	53,7	52,3	54,1	16	0,5	15,5	5,0	15,0	9,4	
30	52,5	55,8	58,5	55,5	11,5	0,5	11,0	8,6	10,6	6,0	
31											
Monats-mittel	56,7	56,9	56,8	56,8	9,7	2,0	7,7	4,1	8,9	5,2	

…at April 1900. **Beobachter Mechaniker Wittig,** als Vertreter.

	…olute Feuchtigkeit mm			**Relative Feuchtigkeit** Procente				**Bewölkung** 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
	3,4	3,6	3,6	78	64	88	76,7	8^1	0	0	2,7
	3,5	3,3	3,6	92	71	78	80,3	10^1	5^0	10^0	8,3
	5,1	4,0	4,3	98	87	87	90,7	10^1 ≡	6^0	1^0	5,7
	2,6	3,4	3,1	72	37	83	64,0	1^0	3^0	0	1,3
	3,5	4,9	4,0	76	48	82	68,7	6^0	$1 0^0$	9^1	8,3
	4,9	4,9	4,8	91	69	89	83,0	6^0	1^0	1^0	2,7
	6,3	5,7	5,9	90	84	90	88,0	8^0 ≡	10^1 ●	10^1 ●	9,3
	5,7	6,7	5,9	95	95	**100**	96,7	10^2 ●	10^2 ● ≡	10^2 ● ≡	10,0
	7,7	6,2	7,0	**100**	96	94	96,7	10^2 ● ≡	10^2 ● ≡	10^1	10,0
	5,4	6,0	5,7	89	76	88	84,3	8^1	10^1	10^1	9,3
	4,4	6,4	5,4	92	43	81	72,0	8^1 ≡	10^1	10^0	9,3
	7,3	7,2	7,3	93	62	88	81,0	10^1 ●	6^1	10^1	8,7
	5,7	6,4	6,3	96	57	88	80,3	10^2 ● ≡	3^0	10^2 ● ≡	7,7
	4,5	6,0	5,6	94	54	94	80,7	10^1	7^1	10^1 ●	9,0
	7,6	6,7	7,1	89	63	78	76,7	10^1	9^1	7^0	8,7
	8,8	6,3	7,0	84	90	95	89,7	2^0	7^0 ●	5^1	4,7
	5,7	5,4	5,7	94	85	81	86,7	10^1	10^1	6^0	8,7
	4,8	5,1	5,0	90	64	91	81,7	8^1	6^0	1^0	5,0
	6,7	8,0	6,7	98	70	87	85,0	10^1 ≡	10^0	6^0 ≡	8,7
	8,1	8,2	8,0	96	63	77	78,7	10^1	4^0	2^0	5,3
	8,5	6,8	7,5	84	47	61	64,0	0	2^0	0	0,7
	3,9	4,6	4,7	83	38	65	62,0	3^1	0	2^0	1,7
	4,6	4,2	4,6	82	53	68	67,7	1^0	1^1	0	0,7
	3,0	4,5	3,9	66	**26**	60	50,7	2^0	2^0	2^0	2,0
	4,9	4,4	4,7	75	74	76	75,0	10^2	8^1 ●	4^0	7,3
	3,1	4,2	4,0	74	39	73	62,0	5^0	7^0	10^0	7,3
	5,6	5,2	5,3	96	90	90	92,0	10^1 ●	10^1 ●	0^0	6,7
	6,4	5,2	5,6	96	78	93	89,0	0^0 ⌐	6^0	0	2,0
	11,3	7,3	8,0	81	89	84	84,7	3^0 ⌐	7^0	10^0	6,7
	7,8	5,1	6,7	87	83	74	81,2	10^1	3^0	0	4,3
	5,7	5,5	5,6	87,3	66,5	82,8	78,9	7,0	5,8	5,2	6,0

Monat April 1900. **Beobachter Mechaniker Wittig,** als Vertr

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	NE 2	E 3	NE 1	—	✳flocken 11a—11½a	
2	N 2	NE 4	E 3	0,3	✳flocken 3p – 4p	
3	SSE 2	SE 3	SES 6	0,0	✳flocken 3p –5p	
4	SE 6	SE 8	ESE 6	—		
5	ESE 5	ESE 6	E 6	—	◍⁰tropfen 7p—8p	
6	E 6	ENE 7	ENE 7	0,0		
7	E 2	E 3	ENE 8	—	◍⁰ 1¾p bis nach 9p, ≡ 7a	
8	ENE 8	ENE 8	ENE 3	4,7	◍n 7a –9p, ≡ 2p, ≡ 9p	
9	ESE 3	SW 3	SW 4	**6,6**	◍⁰ den ganzen Tag, ≡ 7a, ≡ 2p	
10	SW 4	SW 6	S 5	5,2	◍n	
11	S 5	SSW 8	SSW 7	0,4	≡ 7a, ◍⁰n, ◍⁰tropfen hin und wieder	
12	S 7	SSW 8	W 7	0,5	◍⁰n, ◍⁰ 7a--11a [am Tage	
13	SSW 8	W 8	SW 5	0,5	≡ 7a, ◍n bis 11a, ≡ ◍² 9p	
14	W 8	W 8	SW 1	6,3	◍n, ◍ 7½p—n	
15	W 7	W 8	SW 4	1,9	◍n, ◍ 7¼a bis 8a	
16	SW 4	SW 8	SSW 5	2,6	◍n, ◍ 2p—2¼p schauer, △², ◍² 6½p	
17	W 6	NW 7	WNW 5	3,0	[bis 7p, mit orkanartigem Sturm	
18	W 5	NW 4	NNW 1	0,0	◍n	
19	WSW 5	W 5	W 4	—	≡ 7a und 9p	
20	W 6	WNW 6	W 6	—	≡ 7a und 2p im Horizont	
21	WSW 3	W 8	W 5	—	≡ 7a im Horizont	
22	NW 2	N 6	NE 2	—		
23	N 1	NE 5	E 3	—		
24	S 3	SSW 2	ESE 3	—		
25	SW 3	NW 8	WNW 5	—	✳ 6½p—7⁵p einzelne Male, ◍ 7¼a—11a,	
26	NWW 2	NWW 4	WNW 1	—	[◍schauer—3p	
27	SW 1	SW 1	C	0,5	◍n bis 10½a und 12—6p	
28	SWW 1	W 3	SWW 1	—	⌊ 7a	
29	SW 2	SW 5	SWW 1	—	⌊ 7a	
30	SWW 1	SWW 2	SWW 1	0,3	◍n und 8½a—9a	
31						
Monatsmittel	3,1	5,5	3,1	32,8	Monatssumme.	

nat April 1900. **Beobachter Mechaniker Wittig,** als Vertreter.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	772,0	20.	741,5	13.	30,5
temperatur	21,0	21.	—2,7	3.	23,7
olute Feuchtigkeit	11,3	29.	2,6	4.	8,7
tive Feuchtigkeit	100	8. u. 9.	26	24.	74
ste tägliche Niederschlagshöhe			6,6 am 10.		

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	12
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	11
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	6
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
ilestens 1,0 mm Niederschlag	7
: als 0,2 mm Niederschlag	13
ilestens 0,1 mm Niederschlag	13
en ● (ohne untere Grenze)	15
ee ✳ - - -	4
el ▲ - - -	—
peln △ - - -	1
⌴ - - -	1
el ≡ (Stärke 1 und 2)	8
ittern (⊼ ⊤)	—
terleuchten ⚡	—
eedecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2	1	1,5	4,5
NE	1,5	3	3,5	8
E	3,5	3,5	6	13
SE	2,5	3	1,5	7
S	4	2	2	8
SW	7,5	7	6,5	21
W	7,5	7	7	21,5
NW	1,5	3,5	2	7
Still	—	—	1	1

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.—5. April	758,2	1,2	5,3	0,3
6.—10. „	752,3	4,9	8,3	16,5
11.—15. „	750,8	8,2	8,7	9,6
16.—20. „	762,5	7,3	6,5	5,6
21.—25. „	759,7	7,8	2,5	—
26.—30. „	756,9	5,9	5,4	0,8

Monat Mai 1900. **Beobachter Hu**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tage mitt
1	58,5	57,5	60,4	58,8	16,9	3,0	13,9	7,2	15,8	7,2	
2	64,7	65,2	64,7	64,9	12,5	2,0	10,5	5,8	10,6	5,8	
3	61,8	57,8	54,2	57,9	20,0	4,0	16,0	9,0	19,5	16,0	1
4	59,8	63,9	65,8	63,2	16,3	8,6	7,7	11,6	15,2	9,0	1
5	66,6	65,8	65,0	65,8	17,7	4,6	13,1	10,4	16,6	10,2	1
6	64,1	66,5	65,7	65,4	22,4	7,2	15,2	13,8	22,4	11,8	1
7	57,7	55,3	59,4	55,8	**25,6**	11,0	14,0	15,0	24,6	16,8	1
8	56,3	48,1	**47,5**	50,6	18,5	10,5	8,0	14,4	18,4	13,1	1
9	49,8	**47,5**	55,8	51,0	14,1	4,4	9,7	7,2	7,4	4,6	
10	58,9	61,0	61,9	60,6	6,2	2,5	3,7	3,8	5,6	3,2	
11	61,8	61,8	61,7	61,8	9,0	3,9	5,1	4,8	8,2	4,4	
12	60,4	60,3	59,7	60,1	9,8	2,5	7,3	6,0	8,4	6,6	
13	58,3	59,6	60,3	59,4	10,9	3,0	7,9	7,4	9,7	5,6	
14	62,0	61,1	61,8	61,6	10,4	3,4	7,0	5,4	9,0	5,4	
15	63,6	61,7	59,8	61,7	8,4	3,5	4,9	6,8	6,8	4,0	
16	55,8	55,5	58,4	56,6	14,5	3,5	11,0	6,4	12,6	8,6	
17	59,6	57,6	56,0	57,7	14,9	**1,2**	13,7	7,6	14,8	7,9	
18	54,1	52,9	53,0	53,3	10,6	4,2	6,4	8,6	10,6	6,8	
19	51,3	51,5	50,9	51,2	8,0	1,4	6,6	4,6	8,0	3,8	
20	55,8	59,9	59,0	58,2	10,5	2,6	7,9	6,8	9,6	6,2	
21	59,1	61,7	63,6	61,5	12,8	6,1	6,7	9,8	12,2	8,2	
22	62,3	60,1	57,3	59,9	23,0	7,0	16,0	11,0	22,2	18,2	17
23	55,4	55,5	58,0	56,3	**25,0**	12,0	13,0	16,5	23,6	12,8	16
24	58,0	58,0	56,7	57,6	14,4	11,4	3,0	12,8	13,4	11,8	12
25	55,5	56,8	58,7	57,0	14,5	10,0	4,5	11,8	11,8	12,5	12
26	56,5	58,0	64,7	59,7	16,3	11,0	5,3	13,8	15,2	11,2	12
27	67,5	68,2	68,7	68,1	13,9	6,4	7,5	10,0	12,2	9,0	10
28	**68,9**	66,3	64,4	66,2	16,7	4,1	12,6	10,8	16,6	11,6	12
29	62,2	61,3	62,2	61,9	14,7	9,8	4,9	12,6	13,2	11,6	12
30	57,9	64,6	65,4	62,6	11,8	9,1	2,7	10,6	10,8	9,4	10
31	67,1	66,2	65,2	66,1	10,1	8,5	1,6	8,8	8,2	9,2	8
Monats-mittel	59,7	59,6	60,0	59,8	14,5	5,9	8,6	9,4	13,3	9,1	10

…uat Mai 1900. Beobachter Huss.

…solute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2^p	9^p	Tag.-mittel	7^a	2^p	9^p	Tag.-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
6	8,1	6,1	6,6	74	61	80	71,7	10^0	7^1	0	5,7
4	5,8	5,8	5,7	79	61	85	75,0	6^0 ⌓	0	0	2,0
6	7,5	7,1	6,7	66	44	53	54,3	0	3^0	10^0	4,3
3	5,1	6,4	6,4	69	40	74	61,0	3^0	0	0	1,0
3	5,2	5,8	6,1	76	37	62	58,3	0	0	0	0,0
9	6,0	7,6	6,5	51	30	74	51,7	3^0 ⌓	5^0	3^0	3,7
4	10,7	7,5	8,2	51	47	53	50,3	4^0	3^0	0	2,3
7	3,1	8,1	6,6	72	**20**	73	55,0	2^0	3^0	2^1	2,3
3	5,2	4,1	5,0	74	68	65	69,0	4^0	7^0	9^1 ●	6,7
1	**2,8**	3,1	3,0	51	40	53	48,0	8^1	3^0	7^1	6,0
0	3,0	3,7	3,6	62	37	59	52,7	3^0 ⌓	6^0	7^0	5,3
3	4,6	3,9	4,3	62	56	54	57,3	2^0	7^1	5^0	4,7
9	3,9	4,7	4,2	50	43	69	54,0	3^0	5^1	6^1	4,7
0	3,7	4,2	4,3	75	44	63	60,7	7^0	2^0	2^0	3,7
3	4,4	4,3	4,2	52	60	70	60,7	1^0	7^0	3^1	3,7
5	5,7	5,7	5,6	76	52	68	65,3	7^1	6^1	2^0	5,0
	6,0	6,1	6,1	79	49	76	68,0	0	7^0	7^1	4,7
7	4,9	4,8	5,0	65	51	66	60,7	4^0	9^1	9^1	7,3
4	7,1	5,8	5,8	71	89	97	85,7	6^1	7^1	9^1	7,3
8	4,4	6,7	5,7	82	49	94	75,0	7^1	10^1	10^1 ●	9,0
4	4,6	5,9	5,7	71	43	73	62,3	9^1	4^0	0	4,3
7	6,1	6,4	6,8	80	31	41	50,7	0	0	3^0	1,0
2	9,8	10,5	9,6	61	45	96	67,3	0	3^0	10^1 ●	4,3
0	**10,9**	9,7	10,5	**98**	96	75	89,7	10^1	10^1 ●	10^1 ●	10,0
8	9,6	10,4	9,6	86	94	97	92,3	10^1	9^1 ●	10^1 ●	9,7
10	10,6	9,0	10,2	94	83	92	89,7	10^0	10^1	9^1	9,7
7	6,9	7,4	7,3	82	65	87	78,0	9^1	7^0	0	5,3
8	10,1	8,9	9,0	83	71	88	80,7	1^0 ⌓	8^0	4^0	4,3
9	9,0	9,7	9,3	85	80	96	87,0	7^1	10^2	10^2 ●	9,0
8	8,2	7,9	8,2	91	86	89	88,7	10^1	8^1	9^2	9,0
7	8,0	8,2	7,9	89	92	95	92,0	10^1 ●	9^1	3^0	7,3
6	6,5	6,6	6,6	74,4	56,9	73,1	68,1	5,0	5,6	5,0	5,2

Monat Mai 1900. **Beobachter Hu**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	S 2	SWS 5	WSW 2	—	◍0 8½—11a u. 4½–5¼p
2	W 2	NE 2	NE 1	—	♭
3	SE 2	ESE 4	SE 3	—	
4	W 3	WSW 5	C	—	
5	WNW 1	NE 2	C	—	
6	SE 4	ESE 4	ESE 2	—	♭
7	SE 4	SE 5	SE 1	—	
8	E 1	ENE 4	E 4	—	
9	NE 6	NE 8	NE 8	—	◍tropfen 9—9¼p
10	ENE 5	E 4	E 1	—	
11	N 2	NE 2	C	–	♭
12	WSW 4	NE 0	NE 1	—	
13	NW 4	NE 4	NE 2	—	
14	ENE 2	NE 4	NE 2	—	
15	ENE 3	ENE 4	NNE 1	—	
16	WSW 2	W 3	C	—	
17	WSW 1	WSW 4	WSW 6	—	◍tropfen 4¾—5p
18	W 3	WSW 5	WSW 6	—	[11¼—½a u. 5p
19	W 4	SW 4	WSW 3	0,1	◍1 10½a d. gz. Tag u. ◍0n, ▲ 10¼—½a u.
20	WSW 5	W 6	W 4	5,4	◍1n, ◍1 4½–5p u. 6½p—n
21	W 3	W 4	W 1	1,1	◍n
22	S 3	S 5	S 4	—	
23	S 5	W 3	W 1	—	◍1 v. 6p
24	SE 2	ESE 2	E 5	**6,7**	◍1n u. v. 8½a den ganzen Tag
25	NE 1	NW 2	W 2	4,4	◍1 10½a—3p u. ◍tropfen 8¾—9¼p
26	WNW 1	NE 2	N 1	0,0	◍tropfen 1¼—3p u. 4½—5p u. um 8½p
27	W 2	WSW 3	NW 1	—	
28	NW 2	ENE 3	E 1	—	♭
29	WSW 2	W 2	WSW 1	1,0	◍n u. ◍1 v. 11a den ganzen Tag
30	NE 1	NE 4	NE 5	—	
31	ENE 4	NE 6	ENE 5	0,4	◍0 5½—8a
Monats-mittel	2,7	3,8	2,4	19,5	Monatssumme.

iat Mai 1900. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	68,9	28.	47,5	8. 9.	21,4
temperatur	25,0	7. 23.	1,2	17.	23,8
olute Feuchtigkeit	10,9	24. 26.	2,8	10.	8,1
tive Feuchtigkeit	98	24.	20	8.	78
ste tägliche Niederschlagshöhe			11,1 am	25.*)	

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	6
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	2

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	5
r als 0,2 mm Niederschlag	6
lestens 0,1 mm Niederschlag	7
en ● (ohne untere Grenze)	12
nee ✳ - - -	—
el ▲ - - -	1
ıpeln △ - - -	—
∟ - - -	—
el ⩵ (Stärke 1 und 2)	—
ittern (K T)	—
terleuchten ↯	—
ieedecke ▣	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1	—	1,5	2,5
NE	5	10,5	6	21,5
E	3	4	5	12
SE	4	2,5	2,5	9
S	3	1,5	1	14,5
SW	2,5	3,5	2,5	8,5
W	9,5	7	6,5	23
NW	3	2	2	7
Still	—	—	4	4

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.—5. Mai	62,1	10,9	2,6	0,8
6.—10. „	56,7	11,6	4,2	—
11.—15. „	60,9	6,2	4,4	—
16. 20. „	55,4	7,8	6,7	9,1
21.—25. „	58,5	13,6	5,9	22,7
26.—30. „	63,7	11,5	7,5	6,6

*) Vgl. Correctur der Niederschlagshöhen für April und Mai am Ende der Tabellen.

Monat Juni 1900. **Beobachter Huss** bis zum 25., dann **Witt**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tage mitt
1	65,9	64,1	64,5	64,8	15,6	9,0	6,6	12,8	15,4	13,8	1
2	65,2	64,5	63,4	64,4	16,8	11,0	5,8	13,6	15,4	14,2	1
3	62,6	61,4	61,1	61,7	19,5	11,5	8,0	13,4	18,4	13,8	1
4	58,4	59,7	60,4	59,5	20,0	8,7	11,3	18,2	19,2	13,4	1
5	60,2	59,7	58,6	59,5	17,1	11,0	6,1	14,8	15,4	13,6	1
6	56,3	54,8	54,2	55,1	20,6	12,0	8,6	15,2	18,0	15,2	1
7	52,5	54,7	54,9	54,0	18,0	11,5	6,5	15,4	17,4	11,6	1
8	55,6	55,1	55,9	55,5	18,0	7,5	10,5	12,0	16,0	11,0	1
9	57,9	59,6	57,0	58,2	15,5	9,9	5,6	12,8	14,2	11,4	1
10	65,2	65,8	66,0	65,7	17,2	**6,8**	10,4	10,8	15,6	12,6	1
11	67,0	67,2	67,6	67,3	18,0	7,7	10,3	15,4	17,6	11,8	1
12	**68,5**	67,8	66,7	67,7	17,0	10,0	7,0	14,0	14,6	13,6	1
13	66,8	65,4	63,0	65,1	23,1	11,4	11,7	17,6	21,6	15,5	1
14	66,5	59,9	59,6	62,0	**23,6**	10,0	13,6	18,4	23,8	16,4	1
15	59,5	58,8	57,0	58,4	20,7	12,4	8,3	14,3	20,2	12,6	1
16	55,8	56,8	58,6	57,1	18,7	10,6	8,1	14,4	18,2	13,8	1
17	61,2	62,4	61,9	61,8	17,7	10,5	7,2	14,0	16,0	12,8	1
18	61,1	61,8	61,0	61,3	18,7	9,8	8,9	14,6	17,4	13,6	1
19	60,3	59,2	58,5	59,3	21,0	7,2	13,8	13,6	20,8	14,2	1
20	58,5	56,2	53,7	56,1	21,0	9,0	12,0	16,2	20,6	17,0	1
21	54,0	54,6	55,9	54,8	20,5	11,7	8,8	14,2	19,2	15,0	1
22	56,2	53,6	54,7	54,8	20,3	11,5	8,8	15,2	19,8	15,2	1
23	56,5	55,5	55,6	55,9	19,0	12,4	6,6	14,6	18,8	14,4	1
24	55,2	56,6	57,1	56,3	16,7	10,3	6,4	12,0	14,2	12,6	1
25	*	53,6	50,6	*	19,5	8,2	11,3	*	18,3	14,9	*
26	**48,8**	49,2	50,4	49,7	17,0	11,9	5,1	12,8	13,9	12,8	1
27	50,8	52,8	55,4	53,0	16,5	11,6	4,9	14,1	15,7	14,2	1
28	58,0	59,2	59,9	59,0	20,4	9,7	10,7	12,8	18,9	14,1	1
29	60,3	60,7	59,9	60,3	16,5	12,2	4,3	14,2	16,2	13,4	1
30	59,9	*	55,6	57,8	22,5	9,6	12,9	13,6	22,1	15,2	1
Monats-mittel	59,5	59,0	58,6	59,2	18,9	10,2	8,7	14,3	17,8	13,8	1

* Beobachter erkrankt.

nat Juni 1900. **Beobachter Huss** bis zum 25., dann **Wittig.**

	bsolute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0 —10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
,0	11,6	9,6	10,1	82	89	82	84,3	2^0	4^0	3^0	3,0
.0	11,6	10,9	10,8	84	89	92	88,3	0	8^0	3^0	3,7
,7	**14,8**	11,2	12,2	94	94	96	94,7	0	0	0	0,0
.7	10,4	7,1	10,4	88	63	62	71,0	0	0	2^0	0,7
,8	9,0	9,2	8,3	54	69	80	67,7	2^0	6^0	7^1	5,0
1,9	11,6	10,9	11,1	85	75	85	81,7	3^0	10^1	8^2	7,0
,6	9,3	9,2	10,0	89	63	91	81,0	6^0	5^0	0	3,7
,2	10,0	9,0	9,4	89	74	92	85,0	9^1	6^0	1^0	5,3
,2	6,9	7,1	7,7	85	57	71	71,0	9^2	8^1	2^1	6,3
.4	8,5	8,6	8,5	89	64	80	77,7	10^1	4^0	0	4,3
,4	8,1	8,7	8,7	72	54	85	70,3	4^0	1^0	1^0	2,0
,5	**3,4**	9,0	7,3	80	28	78	62,0	1^0	1^0	0	0,7
0	10,1	9,0	9,7	67	53	68	62,7	0	0	0	0,0
1	9,4	11,8	11,1	77	**43**	85	68,3	0	1^0	3^0	1,3
8	8,7	10,7	10,1	90	49	99	79,3	10^1 ●	7^1	8^1 ●	8,3
3	10,3	10,2	10,3	85	66	87	79,3	3^0	7^0	10^2 ●	6,7
4	7,5	8,0	8,0	70	56	73	66,3	1^0	6^1	3^0	3,3
9	5,3	7,7	7,0	63	56	67	62,0	7^0	5^0	0	2,3
1	8,7	9,9	9,2	79	48	83	70,0	8^0	5^0	3^0	5,3
7	10,1	10,6	10,8	85	56	74	71,7	4^0	10^1	8^1 ●	7,3
9	10,4	10,8	10,4	83	63	85	77,0	8^1	6^1	9^1	7,7
6	11,5	9,8	11,0	90	67	76	77,7	10^0	10^1 ●	4^1	8,0
9	9,5	9,9	9,8	81	59	82	74,0	8^1	8^1	8^1	8,0
7	10,4	9,1	9,7	94	87	87	89,3	10^1	10^1	0	6,7
	9,8	10,1	*	*	63	81	*	*	7^0	8^0	*
9	11,4	10,6	11,0	99	**100**	97	98,7	10^1 ●	10^2 ●	10^2 ●	10,0
5	10,3	11,4	10,7	88	78	95	87,0	6^1	2^0	7^1	5,0
9	12,6	10,8	11,4	99	78	91	89,3	10^2 ≡	8^1	3^0 ≡	7,0
3	10,2	10,5	10,5	91	74	93	86,0	10^1	10^1	2^0	7,3
7	10,5	12,8	11,3	93	54	99	82,0	5^0 ≡	10^0 ≡	10^2 ●	8,3
0	9,7	9,8	9,9	83,6	65,6	83,9	77,7	5,3	5,7	4,1	5,0

* Beobachter erkrankt.

Monat Juni 1900. **Beobachter Huss** bis zum 25., dann **Witt**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	ENE 2	ENE 3	E 5	0,2		
2	ENE 4	ENE 4	E 4	--		
3	NE 3	NE 3	ENE 2	—		
4	NE 4	NE 5	E 4	—		
5	E 3	NE 4	E 4	--	⚡ $12\frac{3}{4}$a	
6	ENE 1	E 2	NW 2	4,4	⊤, ◍, ▲ $2\frac{1}{2}$ - 4a, ◍ $9\frac{1}{3}$—$1\frac{1}{2}$p, ⊤ $8\frac{1}{2}$p	
7	W 4	WNW 3	W 2	7,4		
8	SW 2	SWS 2	C	—	◍^{0} 9 — $10\frac{1}{2}$a u. 1—$1\frac{3}{4}$ p ⊤ 5p	
9	W 2	W 4	W 2	1,9	◍tropfen $7\frac{3}{4}$—8a, schauer $9\frac{3}{4}$—10a	
10	W 2	NE 4	E 2	0,8		
11	SE 2	ESE 5	ESE 4	—		
12	E 2	ESE 5	E 5	—		
13	E 2	E 4	E 2	—		
14	E 2	ESE 4	W 3	—		
15	W 6	W 4	SW 3	--	◍ $7\frac{1}{4}$ — $7\frac{1}{2}$a ◍tropfen $6\frac{3}{4}$p	
16	W 5	W 5	ENE 2	3,0	◍^{2} 9p	
17	W 3	WSW 2	W 2	5,6		
18	WSW 1	N 3	C	—		
19	SW 2	W 4	NW 1	—		
20	WSW 2	S 1	S 1	—	◍tropfen 9p	
21	W 4	W 4	WSW 1	0,3	◍n, schauer 12 - $12\frac{1}{2}$p, um 1p Tropfen	
22	WSW 2	S 2	S 1	1,4	◍^{1} $1\frac{1}{2}$—6p	
23	*	*	WNW 2	0,9	◍^{1} $11\frac{1}{2}$ - $11\frac{3}{4}$a	
24	E 4	W 3	WSW 2	11,8	◍^{2} u. schauer $9\frac{1}{4}$a; $9\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$a, $1\frac{3}{4}$p	
25	**	ENE 3	E 4	3,5	◍^{2} $10\frac{1}{2}$—11p	
26	SW 2	SSW 2	SSW 2	5,1	◍n ⊤ 12^{50}—1^{55}p	
27	E 2	NE 3	SW 2	9,3	◍n	
28	SW 2	WSW 2	W 1	—	◍tropfen bis 12a, ◍^{0} 3—5p	
29	WNW 1	WNW 4	WNW 1	0,9		
30	SSW 3	SSW 2	SSW 2	—	◍^{0} Abends und Nachts	
Monatsmittel	2,6	3,2	2,3	56,5	Monatssumme	

* Windfahne wurde repariert. ** Beobachter erkrankt.

t Juni 1900. **Beobachter Huss** bis zum 25., dann **Wittig.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uck	768,5	12.	748,8	26.	19,7
mperatur	23,6	14.	6,8	10.	16,8
te Feuchtigkeit	14,8	3.	3,4	12.	11,4
ve Feuchtigkeit	100	26.	43	14.	57
e tägliche Niederschlagshöhe			11,8 am	24.	

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	5
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	3
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	6
als 0,2 mm Niederschlag	7
stens 0,1 mm Niederschlag	7
● (ohne untere Grenze)	14
e ✳ - - -	—
▲ - - -	1
eln △ - - -	—
⌴ - - -	—
≡ (Stärke 1 und 2)	—
tern (RT)	3
rleuchten ⚡	1
edecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	—	1	—	1
NE	3,5	6,5	1	11
E	7,5	5	9,5	22
SE	1	1,5	0,5	3
S	1	3,5	3	7,5
SW	6	2,5	4	12,5
W	8,5	8	7	23,5
NW	0,5	1	3	4,5
Still	—	—	2	2

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Mai—4. Juni	63,3	13,6	2,9	0,6
5.—9.	56,5	13,9	5,5	13,7
10.—14.	65,6	15,5	1,7	0,8
15.—19.	59,6	14,9	5,2	8,6
20.—24.	55,6	15,7	7,5	14,4
25.—29.	*	*	*	18,8

Monat Juli 1900. **Beobachter H**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	53,8	53,6	54,1	53,8	19,4	13,5	5,9	14,0	18,2	15,5	
2	54,7	54,8	54,9	54,8	20,1	12,9	7,2	15,8	20,2	17,0	
3	**52,6**	52,8	54,6	53,3	25,7	15,6	10,1	20,0	21,9	19,6	
4	57,6	59,2	61,6	59,5	17,8	12,0	5,8	14,6	17,8	13,4	
5	63,2	62,9	60,4	62,2	16,5	8,0	8,5	15,0	15,6	14,0	
6	57,1	54,6	56,3	56,0	19,5	13,0	6,5	14,6	18,8	14,0	
7	52,7	**52,6**	53,5	52,9	18,0	9,7	8,3	11,2	17,0	12,4	
8	55,0	55,8	56,7	55,8	16,7	9,5	7,2	13,2	13,0	12,6	
9	57,0	58,2	58,7	58,0	16,8	10,0	6,8	13,4	16,4	11,2	
10	59,8	57,6	64,5	60,6	19,2	**7,5**	11,7	14,0	17,2	13,0	
11	66,7	65,9	65,6	66,1	20,6	**7,5**	13,1	14,4	19,4	15,0	
12	63,6	62,1	61,1	62,3	21,4	8,3	13,1	16,4	19,6	17,0	
13	60,6	61,0	60,7	60,8	22,9	12,9	10,0	17,6	22,1	17,8	
14	61,2	61,8	61,7	61,6	28,5	13,1	15,4	21,2	28,0	20,4	
15	63,2	64,7	65,2	64,4	28,4	13,0	12,4	20,6	26,0	21,6	
16	**66,9**	65,9	64,4	65,7	25,0	16,0	9,0	21,2	24,6	18,8	
17	61,2	61,6	63,2	62,0	24,0	17,0	7,0	18,8	24,0	18,2	
18	65,4	66,2	64,4	65,3	23,2	14,7	8,5	16,0	20,4	17,0	
19	66,4	65,0	64,2	65,2	27,6	12,4	15,2	18,4	25,6	20,2	
20	64,2	63,9	64,2	64,1	**30,3**	16,4	13,9	21,4	30,3	22,5	
21	64,3	64,1	63,0	63,8	24,7	17,9	6,8	22,4	24,4	19,8	
22	61,5	60,5	60,3	60,8	26,4	16,1	10,3	20,0	26,6	20,4	
23	59,6	59,8	60,3	59,9	22,5	17,0	5,5	19,8	21,4	18,6	
24	60,3	60,4	60,0	60,2	24,3	14,0	10,3	18,4	23,2	20,4	
25	61,0	60,4	58,7	60,0	28,0	17,4	10,6	20,4	26,4	23,0	
26	56,8	55,0	57,9	56,6	30,2	18,5	11,7	22,0	25,2	20,0	
27	60,5	61,5	61,5	61,2	22,5	14,0	8,5	17,0	21,2	17,4	
28	61,9	62,0	61,1	61,7	21,1	11,5	9,6	17,4	20,4	17,3	
29	59,6	57,4	54,9	57,3	26,8	14,5	12,3	18,4	26,8	21,2	
30	53,1	53,6	53,6	53,4	22,4	16,6	5,8	18,4	22,0	17,0	
31	53,6	54,3	56,3	54,7	20,3	12,5	7,8	16,2	18,7	15,0	
Monats-mittel	59,3	59,1	59,3	59,2	22,9	13,4	9,5	17,4	21,7	17,6	

t Juli 1900. **Beobachter Huss.**

lute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
11,3	11,8	11,6	98	73	90	87,0	8^1	8^1	5^0	7,0
10,9	13,8	12,0	85	62	96	81,0	8^0	10^1	9^1	9,0
16,9	11,3	14,4	87	87	67	80,3	8^1	9^1	9^1	8,7
9,3	9,1	9,7	87	61	80	76,0	7^1	9^1	7^1	7,7
8,0	10,0	8,9	77	60	85	74,3	8^0	10^1	10^1	9,3
10,7	11,6	11,1	89	66	98	84,3	10^1	10^1	10^1	10,0
9,6	9,7	9,6	95	64	91	83,3	9^1	8^1	2^0	6,3
10,1	8,8	9,0	73	91	82	82,0	10^1	8^1	3^0	7,0
9,4	8,8	9,4	89	68	89	82,0	7^0	5^0	10^1	7,3
7,6	9,1	8,5	74	52	82	69,3	6^0	7^0	2^0	5,0
9,0	9,7	9,3	76	54	76	68,7	0	5^0	0	1,7
9,1	10,4	9,8	71	53	72	65,3	0	0	0	0,0
12,5	12,4	11,8	70	64	82	72,0	0	0	0	0,0
13,2	13,9	13,3	68	47	78	64,3	0	0	2^0	0,7
13,0	14,5	13,8	76	52	75	67,7	3^0	8^0	0	3,7
12,9	13,3	13,2	73	56	83	70,7	0	0	2^0	0,7
15,3	12,5	14,5	98	69	80	82,3	10^1	8^0	9^0	9,0
11,4	12,1	11,3	77	64	84	75,0	10^1	8^1	5^1	7,7
13,6	14,6	13,8	84	56	83	74,3	3^0	4^0	2^0	3,0
13,8	13,4	14,2	82	43	66	63,7	0	0	2^0	0,7
13,7	9,8	12,6	71	60	57	62,7	0	0	2^0	0,7
13,3	15,2	14,2	81	52	85	72,7	10^1	7^0	10^1	9,0
13,9	14,2	14,0	81	74	89	81,3	9^0	6^0	6^0	7,0
13,0	15,2	13,8	84	61	85	76,7	10^1	6^0	10^1	8,7
16,2	16,6	16,1	87	64	79	76,7	9^1	7^0	7^1	7,7
16,1	15,1	15,9	84	68	87	79,7	0	4^0	3^0	2,3
11,2	11,8	11,5	80	61	80	73,7	5^0	6^0	4^0	5,0
11,4	12,4	11,9	80	64	85	76,3	3^0	2^0	3^0	2,7
12,2	15,2	13,4	80	47	81	69,3	4^0	7^0	10^1	7,0
12,0	11,5	12,6	90	61	80	77,0	9^1	7^0	8^1	8,0
11,0	9,2	10,6	85	69	72	75,3	10^1	10^1	7^1	9,0
11,0	12,2	11,9	81,7	62,0	81,2	74,9	5,7	5,7	5,1	5,5

Monat Juli 1900. **Beobachter H**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	W 3	SSW 4	SSW 3	10,7	
2	SW 3	SW 3	ESE 2	—	
3	S 5	WSW 2	W 4	—	≡ 7a, ● 2 2^{20}—$2\frac{1}{2}$, ◍ tropfen $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{4}$ p
4	W 2	NW 4	W 2	3,3	3—8 p zuweilen ◍ tropfen
5	W 3	SW 2	S 2	0,1	
6	SW 2	S 4	SW 2	0,4	● n, ● schauer 3—$8\frac{1}{4}$ p
7	SW 3	SW 4	WSW 2	8,3	● n
8	W 4	WSW 2	W 1	0,4	● n, ● tropfen 1 – 2 p
9	W 3	W 5	WNW 2	0,9	● n, ◍ tropfen 7a, ◍ 1 8a
10	NNW 4	NNW 4	WNW 1	3,3	● n
11	SW 2	E 3	E 3	—	
12	ESE 2	NE 3	ENE 3	—	
13	ESE 2	NE 3	E 3	—	
14	SSE 2	S 2	E 2	—	
15	W 2	W 2	N 2	—	
16	NE 2	N 3	E 3	—	
17	SSE 2	W 4	W 4	—	$3\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ n ⌐ ▲ 2 n
18	W 4	W 4	W 1	—	
19	WSW 2	SW 3	E 2	—	
20	S 2	NE 3	NE 2	—	
21	E 3	ENE 3	E 3	—	
22	NE 2	W 2	N 1	1,5	⚡ 9p, ⌐ $11\frac{1}{2}$p – 1a, ◍ n
23	ENE 3	NE 3	W 3	**10,5**	
24	W 3	W 4	SW 2	—	
25	WSW 4	SW 3	SSW 2	—	⚡ $10\frac{1}{2}$p
26	WSW 2	WNW 5	W 1	—	
27	W 3	WNW 4	W 1	—	
28	N 2	NE 4	E 3	—	
29	ESE 2	E 4	E 4	—	
30	W 3	WSW 5	WNW 1	—	◍ 0 7—$7\frac{1}{4}$ p, ◍ 2 $9\frac{1}{2}$ p, schauer um 9^{35}
31	W 5	W 6	WNW 6	1,7	◍ 0 12—2 p, schauer um $1\frac{1}{2}$ p
Monatsmittel	2,8	3,4	2,4	41,1	Monatssumme.

nat Juli 1900. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
drnck	766,9	16.	752,6	3. 7.	14,3
temperatur	30,3	20.	7,5	10. 11.	22,8
blnte Feuchtigkeit	16,9	3.	7,6	10.	9,3
tive Feuchtigkeit	98	1. 6. 17.	43	20.	55
ste tägl. Niederschlagshöhe	10,5	23.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	7
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	10

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	7
r als 0,2 mm Niederschlag	10
lestens 0,1 mm Niederschlag	11
n ● (ohne untere Grenze)	10
ee ✳ - - -	—
el ▲ - - -	1
peln △ - - -	—
⌴ - - -	—
l ≡ (Stärke 1 und 2)	1
ittern (R T)	2
terleuchten ⚡	2
eedecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	2	2,5	6
NE	2,5	5,5	2,5	10,5
E	3	2,5	8	13,5
SE	2,5	—	0,5	3
S	3	2,5	2	7,5
SW	5,5	7	3,5	16
W	12,5	9	10	31,5
NW	0,5	2,5	2	5
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juni — 4. Juli	55,8	17,0	8,1	14,0
5. Juli — 9. „	57,0	13,8	8,0	10,1
10. „ —14. „	62,3	17,8	1,5	3,3
15. „ —19. „	64,5	20,3	4,8	—
20. „ —24. „	61,8	21,6	5,2	12,0
25. „ —29. „	59,4	20,6	4,9	—

Monat August 1900. **Beobachter Dr. Wilh. Zieglc**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tage mit
1	58,4	58,0	57,0	57,8	23,3	12,0	11,3	13,8	21,8	18,4	1
2	52,9	52,0	53,9	52,9	19,3	13,7	5,6	17,6	17,2	13,9	1
3	53,6	53,0	52,5	53,0	20,8	11,5	9,3	13,9	19,4	16,0	1
4	47,4	47,1	**46,6**	47,0	19,7	13,7	6,0	15,2	16,4	15,0	1
5	47,1	50,6	54,8	50,9	19,7	12,0	7,7	13,6	16,7	12,5	1
6	56,3	55,6	55,0	55,6	20,5	11,3	9,2	12,1	19,8	15,8	1
7	53,8	54,3	54,5	54,2	20,3	11,5	8,8	14,6	18,9	15,4	1
8	55,9	57,3	56,6	56,6	20,5	12,5	8,0	15,2	14,5	12,8	1
9	56,7	58,5	59,0	58,1	22,0	11,8	10,2	13,1	16,6	13,8	1
10	56,9	54,8	55,7	55,8	19,4	11,7	7,7	13,4	18,7	14,2	1
11	57,6	59,6	62,0	59,7	19,6	11,5	8,1	12,8	18,0	15,2	1
12	66,0	65,0	66,3	65,8	19,5	12,0	7,5	14,1	19,0	13,8	1
13	66,2	66,5	66,7	66,5	28,0	11,5	16,5	14,0	18,8	17,2	1
14	65,6	65,4	67,0	66,0	19,3	13,6	5,7	14,6	18,4	14,4	1
15	68,8	69,4	69,5	69,2	18,1	13,8	4,3	15,7	17,9	16,8	1
16	69,5	68,1	66,9	68,2	22,5	15,5	7,0	17,6	21,7	20,1	1
17	66,1	65,0	63,1	64,7	23,8	13,4	10,4	16,1	22,4	17,9	1
18	62,9	62,0	61,5	62,2	23,0	13,7	9,3	16,3	25,2	18,4	1
19	61,2	60,0	59,1	60,1	29,0	13,5	15,5	17,4	28,3	20,8	2
20	59,4	57,4	56,8	57,9	**29,4**	16,5	12,9	19,2	28,9	21,2	2
21	54,8	54,2	53,8	54,3	26,3	14,8	11,5	19,0	25,4	15,8	1
22	53,6	54,3	55,7	54,5	22,7	14,0	8,7	15,2	21,3	18,5	1
23	57,3	57,2	58,0	57,5	26,9	14,7	12,2	16,4	26,7	20,4	2
24	57,6	55,5	54,7	55,9	28,5	16,0	12,5	18,2	27,7	22,0	2
25	51,6	53,0	54,1	52,9	22,0	16,7	5,3	18,4	20,4	17,0	1
26	55,2	60,6	62,9	59,6	17,5	12,5	5,0	13,6	14,9	12,8	1
27	65,6	65,1	64,9	65,2	17,1	11,5	5,6	13,6	15,6	14,0	1
28	66,0	66,4	67,1	66,5	18,4	13,2	5,2	11,5	17,8	12,1	1
29	68,0	69,0	69,7	68,9	21,0	**8,0**	13,0	11,5	19,8	13,4	1
30	**69,8**	69,1	68,8	69,2	20,8	9,9	10,9	11,7	19,0	12,3	1
31	69,1	68,8	67,3	68,4	16,2	9,2	7,0	12,5	15,4	10,2	1
Monats-mittel	59,7	59,8	60,0	59,8	21,8	12,8	9,0	14,9	20,1	15,9	1

…nat August 1900. **Beobachter Dr. Wilh. Ziegler.**

…solute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
4	**5,8**	12,5	9,2	80	**30**	80	63,3	8^0	0	8^0	5,3
3	11,8	10,0	11,4	82	81	85	82,7	10^1	9^1	6^1	8,3
7	10,6	11,5	10,9	92	63	85	80,0	2^0	8^1	10^0	6,7
9	10,9	8,9	10,6	92	78	70	80,0	10^1	10^0	10^0	10,0
3	12,5	9,9	10,7	83	89	93	88,3	10^1	9^1 ●	8^1	9,0
3	8,4	9,5	9,2	94	49	71	71,3	9^0	5^0	8^0	7,3
4	9,7	10,7	9,9	76	59	82	72,3	10^0	6^0	6^0	7,3
2	11,9	10,9	11,7	94	97	**99**	96,7	8^1	10^1 ●	10^1 ●	9,3
3	9,5	10,3	10,1	95	68	88	83,7	10^1	8^1	8^1	8,7
7	12,2	11,4	11,4	94	76	95	88,3	10^1	9^1	10^1	9,7
3	11,7	11,2	11,2	98	76	87	87,0	10^1	8^1	8^1	8,7
9	9,3	10,3	10,2	92	57	88	79,0	5^0	3^0	2^0	3,3
	12,9	13,2	12,4	94	80	91	88,3	10^1	9^0	4^0	7,7
3	9,2	10,8	10,6	96	59	90	81,7	10^1 ● ^{0}	3^0	4^0	5,7
7	12,5	13,0	12,1	81	82	92	85,0	3^0	9^0	0	4,0
5	14,0	10,3	12,6	91	73	58	74,0	0	1	0	0,3
2	13,8	13,6	12,9	82	69	89	80,0	2^0	0	0	0,6
3	10,8	13,3	11,9	85	46	84	71,7	0	0	2	0,6
7	14,9	13,5	13,7	86	53	74	71,0	0	5	0	1,7
0	13,5	14,0	13,2	73	46	75	64,7	0	0	0	—
1	14,2	13,1	13,0	72	59	98	76,3	0	3^0	9^1	4,0
2	14,1	14,4	13,6	97	75	91	87,7	4^0	2^0	4^0	3,3
2	12,6	13,3	12,8	89	48	74	70,3	3^0	2^0	5^0	3,3
3	16,5	**17,5**	15,5	81	60	89	76,7	6^0	1^0	5^0	4,0
2	14,8	11,9	14,0	98	83	83	88,0	8^1	9^1	4^0	7,0
1	9,9	9,2	10,1	98	78	85	87,0	10^1 ● ^{1}	8^1 ● ^{0}	10^1	9,3
0	7,6	9,1	7,9	60	58	77	65,0	0	1	0	0,3
2	8,6	9,4	9,0	91	57	90	79,3	2	3	1	2,0
3	10,1	10,7	9,9	89	58	94	80,3	5^0	3^0	1	3,0
3	12,0	9,6	10,4	94	74	91	86,3	4^0	6^0	3^0	4,3
0	8,9	8,1	9,0	93	68	87	82,7	10^0	10^0	2^0	7,3
1	11,5	11,3	11,3	87,8	66,1	85,0	79,6	5,8	5,2	4,8	5,2

Monat August 1900. **Beobachter Dr. Wilh. Zieg**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	W 3	WSW 2	S 2	1,7	
2	SSW 2	SW 5	SW 5	—	◍² 8a—5½p m. U., ⊤ 5—5¹⁰p
3	SW 7	SW 4	SSE 2	10,2	[◍⁰ 6½—7²⁵p
4	SSE 4	SSW 4	SSW 6	0,7	◍⁰ 6²⁵—6⁴⁰a, ◍¹ 7¼—7³⁵a, 1¼p,
5	SW 4	SW 6	SW 3	2,5	◍² 1—1¹⁰p, ◍⁰ 1¾—3p
6	SSW 1	S 3	SE 3	1,7	
7	SE 4	SE 4	SE 4	—	
8	S 1	WNW 1	WNW 2	—	◍⁰ 9½a—1p, ◍¹ 1—2p, ◍⁰ 2—12p ⊤ 7p
9	SW 3	W 4	SW 1	25,2	◍⁰ 11½a—12½p
10	SSE 1	SE 2	S 2	0,8	◍⁰ 7—9½a, ◍⁰ 2½—4½p
11	SW 2	NNW 4	NNW 4	3,1	◍
12	WNW 2	WNW 4	W 2	0,6	
13	SW 2	WNW 4	WSW 3	—	◍⁰ 11a—1p
14	W 1	NW 4	NNW 2	—	◍⁰ 7—11a
15	NNE 6	ENE 8	ENE 3	1,0	
16	E 2	ENE 4	ENE 3	—	
17	SE 1	NE 4	E 2	—	
18	SE 2	SE 1	E 1	—	
19	ESE 1	SSE 1	E 2	—	
20	SSE 1	S 1	E 2	—	
21	S 6	SSW 6	E 1	—	◍² 7½—7⁵⁰p, ◍⁰ 7⁵⁰—8½p,
22	S 1	S 2	SSE 2	13,3	◍ [⊼ 7²⁰—7⁵⁰p, ⚡ 9p
23	SSE 2	SSE 6	SW 1	0,3	
24	SSE 1	SSE 4	C	—	[⊤ 1½—2¼a, ⊤ 3½—4a, ⊼ 5½—6½
25	W 1	SW 6	S 4	**35,0**	◍² 5½—6½a, ◍¹ 12⁴⁰—12⁵⁰, 3¼—3²⁰p,
26	W 4	NNW 2	NNE 3	2,6	◍¹n bis 7½p, ◍⁰ 1¾—2p
27	N 2	NE 8	E 4	0,6	
28	SE 1	NE 1	C	—	
29	W 1	NNW 3	C	—	
30	SE 1	NNW 1	C	—	
31	W 1	SW 1	W 1	—	
Monatsmittel	2,0	3,5	2,2	99,3	Monatssumme.

lnat August 1900. **Beobachter Dr. Wilh. Ziegler.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	69,8	30.	46,6	4.	23,2
temperatur	29,4	20.	8,0	29.	21,4
olute Feuchtigkeit	17,5	24.	5,8	1.	11,7
tive Feuchtigkeit	99	8.	30	1.	69
sste tägl. Niederschlagshöhe	35,0	25.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	2
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	6

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	10
r als 0,2 mm Niederschlag	15
lestens 0,1 mm Niederschlag	15
en ● (ohne untere Grenze)	13
ee ✳ - - -	—
el ▲ - - -	—
upeln △ - - -	—
⌴ - - -	—
el ≡ (Stärke 1 und 2)	--
ittern (℟T)	4
terleuchten ⚡	1
eedecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1,5	2,0	1,5	5,0
NE	0,5	4,0	1,5	6,0
E	1,5	1,0	7,0	9,5
SE	8,0	4,5	3,0	15,5
S	6,5	5,5	4,5	16,5
SW	6,0	6,5	5,0	17,5
W	6,5	3,0	3,5	13,0
NW	0,5	4,5	1,0	6,0
Still	—	—	4,0	4,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juli — 3. August	54,4	17,1	7,5	13,6
4. Aug. — 8. „	50,9	15,0	8,6	4,9
9. „ —13. „	61,2	15,3	7,6	30,5
14. „ —18. „	66,1	18,1	2,2	1,0
19. „ —23. „	56,7	20,6	2,5	13,6
24. „ —28. „	60,4	16,4	4,5	38,2
29. „ — 2. Sept.	64,4	13,2	6,1	—

Monat September 1900. **Beobachter Breese**, Lehrer

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	63,3	61,3	57,6	61,0	18,2	7,5	10,7	11,4	17,0	16,2	1
2	54,1	54,2	52,9	53,7	18,6	11,6	7,0	14,4	14,9	12,1	1
3	59,4	64,8	65,8	63,3	15,0	8,4	6,6	11,8	13,8	9,0	1
4	66,3	66,0	64,6	65,6	16,4	8,3	8,1	11,8	15,4	12,6	1
5	62,6	61,0	60,4	61,3	15,1	11,2	3,9	11,8	15,0	13,2	1
6	58,3	55,4	55,0	56,2	16,3	11,5	4,8	12,2	15,9	14,0	1
7	59,8	62,6	63,2	61,8	15,5	7,5	8,0	9,2	13,6	8,0	
8	62,1	61,6	62,5	62,1	17,1	5,4	11,7	7,6	15,5	10,4	1
9	62,5	62,6	62,1	62,4	17,2	4,5	12,7	7,6	16,2	12,4	1
10	62,1	62,3	62,3	62,2	18,0	8,8	9,2	9,2	17,8	13,2	1
11	62,0	63,1	64,3	63,1	16,5	9,9	6,6	10,8	16,5	11,8	1
12	68,4	68,9	67,4	68,2	18,2	6,5	11,7	8,8	17,2	15,2	1
13	66,1	66,4	67,6	66,7	19,6	12,6	7,0	13,2	19,2	14,6	1
14	69,4	69,7	68,8	69,3	17,2	11,8	5,4	13,0	16,9	12,7	1
15	68,0	67,6	66,7	67,4	19,4	9,1	10,3	12,2	19,2	11,2	1
16	68,3	68,5	68,5	68,4	22,2	6,5	15,7	6,9	21,2	12,2	1
17	68,4	67,2	65,5	67,0	23,5	7,8	15,7	9,6	23,2	16,0	1
18	63,3	61,4	61,0	61,9	24,0	10,0	14,0	11,6	23,6	15,0	1
19	61,5	62,3	63,3	62,4	24,6	10,0	14,6	13,9	24,6	18,2	1
20	66,4	68,3	68,7	67,8	17,6	9,2	8,4	13,2	16,9	10,2	1
21	68,8	67,9	67,1	67,9	19,0	8,5	10,5	10,2	18,4	15,4	1
22	65,9	65,2	66,4	65,8	20,5	13,0	7,5	13,8	19,5	16,0	1
23	67,2	65,9	64,7	65,9	20,0	14,0	6,0	15,2	20,1	16,2	1
24	60,6	57,8	55,6	58,0	24,0	12,0	12,0	12,4	23,4	18,8	1
25	54,6	55,4	57,0	55,7	20,0	18,0	2,0	14,5	14,9	14,0	1
26	58,4	57,5	60,8	58,9	16,0	6,8	9,2	7,2	15,5	10,6	1
27	60,5	56,9	55,2	57,5	18,0	6,0	12,0	8,8	17,4	10,9	1
28	54,2	53,6	53,3	53,7	21,4	8,2	13,2	9,4	20,2	15,8	1
29	57,0	59,7	61,5	59,4	16,4	9,5	6,9	11,0	15,6	10,8	1
30	60,7	57,9	56,4	58,3	22,0	8,1	13,9	8,5	21,0	16,8	1
31											
Monats-mittel	62,7	62,4	62,2	62,4	18,9	9,4	9,5	11,0	18,0	13,5	1

Monat September 1900. **Beobachter Breese**, Lehrer em.

	Absolute Feuchtigkeit mm			**Relative Feuchtigkeit** Procente				**Bewölkung** 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
6	11,8	12,2	10,9	86	82	89	85,6	8^0	10^1	10^1	9,3
2	10,5	9,5	10,4	93	84	91	89,3	10^1	10^2	0	6,7
8	**5,7**	7,6	6,7	66	49	89	68,0	3^1	1^0	1^0	1,7
8	8,1	9,6	8,5	76	62	89	75,7	5^2	9^2	4^0	6,0
1	10,5	10,5	10,4	98	83	94	91,7	10^2	10^2 ◍ ^{1}	9^2	9,7
3	11,4	10,3	10,7	98	85	87	90,0	10^2 ◍	10^2 ◍ ^{1}	9^1	9,7
8	7,1	7,5	7,1	79	61	93	77,7	2^1	6^1	1^0	3,0
7	7,2	7,3	7,1	86	55	76	72,3	2^1	3^1	1^0	2,0
3	8,4	9,2	8,3	94	61	87	80,7	2^0	3^1	9^1	4,7
1	9,4	10,6	9,4	93	62	95	83,3	4^1	6^0	10^2	6,7
4	9,0	9,8	9,4	98	65	96	86,3	1^1	2^1	1^1	1,3
0	8,5	10,6	9,0	95	58	83	78,3	10^1 ≡	1^1	10^1	7,0
7	11,7	11,8	11,1	87	71	96	84,7	10^1	3^1	0	4,3
6	10,6	10,3	10,5	96	76	95	80,0	10^1	5^1	0	5,0
0	9,9	9,4	9,8	96	59	95	83,3	9^1	0	0	3,0
3	12,8	10,6	10,2	99	68	**100**	89,0	10^{-1}	1^0	0	3,7
7	12,5	10,1	14,2	98	59	75	77,3	0	0	0	0,0
6	12,9	12,7	12,1	**100**	59	**100**	86,3	1^0	1^0	3^0	1,7
4	**17,2**	13,4	14,0	97	75	86	86,0	10^1	1^1	2^1	4,3
7	8,0	7,8	8,5	87	56	84	75,7	9^1	2^0	0	3,7
3	8,7	9,2	9,1	**100**	55	70	75,0	8^1	6^1	8^1	7,3
7	11,4	12,7	11,6	92	68	93	84,3	8^1	10^1	10^1	9,3
9	12,1	12,0	12,3	**100**	69	88	85,7	8^1	6^1	1^1	5,0
1	9,0	12,4	10,5	95	**42**	77	71,3	0	0	1^1	0,3
1	11,4	10,0	11,0	96	90	85	90,3	3^1	10^2 ◍ ^{1}	10^1	7,7
7	7,9	8,3	7,8	94	64	89	82,3	1^0	8^2	10^2	6,3
7	7,8	8,0	7,9	92	53	83	76,0	9^1	8^0	0	5,7
8	10,4	11,4	10,1	96	58	85	79,7	1^0	7^1	5^1	4,3
9	9,6	9,2	9,4	95	73	95	87,7	10^1	4^1	0	4,7
—	11,5	11,9	10,5	99	63	83	81,7	1^0	3^0	5^1	3,0
9	10,1	10,2	9,8	92,7	65,5	88,2	82,2	5,8	4,9	4,0	4,9

Monat September 1900. **Beobachter Breese**, Lehrer

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7^a	2^p	9^p	Höhe 7^a	Form und Zeit	
1	SSW 3	SW 4	SW 4	—	◍^{0} 1—1¼p ◍^{0} 4¼—4½p	
2	SW 4	WSW 6	WNW 6	—	◍^{0}n ◍^{0} 1¼ – 1½p ◍^{0} 3 – 3¼p ◍^{0} 5—5½p	
3	NW 8	NW 6	W 2	0,3	◍^{0}n	
4	W 4	W 6	W 2	—		
5	WSW 4	W 6	W 2	3,3	◍^{2}n ◍^{1}öft 7a ◍^{0} 1 – 2¼p ◍^{1} 3 – 4p 10a	
6	SW 4	SW 6	NNW 4	**7,6**	◍^{1}n ◍^{1}	
7	NNW 4	NNW 2	N 2	6,2	◍n	
8	SE 2	ESE 4	E 2	—	⊃	
9	E 1	SE 4	SE 2	—	⊃	
10	WNW 2	NW 4	W 2	—		
11	NNW 2	NW 4	NW 2	1,4	◍^{0} 6½p	
12	NW 2	W 4	W 4	0,1		
13	NW 4	NW 5	NW 1	—	◍^{0}n	
14	NW 5	SW 5	SW 2	—		
15	W 5	W 4	W 1	—	◍^{0}n	
16	SSW 1	NE 2	NE 1	—	≡^{1} 7a ≡^{1} 7—8½p 9^{5}p—n mit Unter-	
17	SE 1	SE 5	SE 4	—	⊃ [brechung	
18	SE 3	SE 4	S 3	—		
19	SW 2	SW 4	SW 3	—	◍tropfen	
20	NW 5	NW 6	NW 3	0,1	◍n	
21	SW 4	SW 5	NW 4	—		
22	SW 3	SW 7	W 3	—	◍n ◍tropfen ◍^{0} 3—3½p ◍^{0} 5—5½p	
23	SW 3	W 4	W 3	0,2	◍a I	
24	S 4	SW 5	SW 6	—		
25	SW 3	NW 2	NW 3	—	◍^{1}	
26	SW 4	SW 8	SW 3	1,2	◍^{0}schauer p m wiederholt	
27	SSW 4	SSW 6	SSW 3	0,4	◍^{0}n	
28	SW 3	SW 6	SW 2	—	◍^{0} 7—7¼p ⊱^{0} 8¾p in SE	
29	SW 3	W 5	W 2	—	◍^{0} 5¼—6½p	
30	SE 3	SE 4	S 5	—	⊱ 7½p in NW	
31						
Monatsmittel	3,3	4,8	2,9	20,8	Monatssumme.	

at September 1900. **Beobachter Breese,** Lehrer em.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	769,7	14.	752,9	2.	16,8
emperatur	24,6	19.	4,5	9.	20,1
ute Feuchtigkeit	17,2	19.	5,7	3.	11,5
ive Feuchtigkeit	100	16. 18. 21. 23.	42	24.	58
te tägl. Niederschlagshöhe	7,6	6.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	5
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	4
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	2
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	5
als 0,2 mm Niederschlag	7
estens 0,1 mm Niederschlag	10
● (ohne untere Grenze)	18
✳ - - -	—
▲ - - -	—
beln ⛆ - - -	—
⌴ - - -	—
≡ (Stärke 1 und 2)	1
tern (RT)	—
erleuchten ⚡	2
edecke ⛆	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1	—	1,5	2,5
NE	—	1	1	2
E	1	0,5	1	2,5
SE	4	4,5	2	10,5
S	4	0,5	2,5	7
SW	10,5	10	6,5	27
W	3	7	9,5	19,5
NW	6,5	6,5	6	19
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Sept.	61,6	12,2	6,0	17,4
8.—12. „	63,6	12,7	4,3	1,5
13.—17. „	67,6	14,4	3,2	—
18.—22. „	65,2	15,7	5,3	0,1
23.—27. „	59,2	14,5	5,0	1,8
28. Sept.— 2. Oktober	58,0	14,6	5,9	4,3

Monat Oktober 1900. **Beobachter Breese**, Lehrer e

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	57,7	58,0	59,5	58,4	18,9	12,4	6,5	13,1	18,7	15,4	1
2	60,3	60,7	59,8	60,3	19,2	11,1	8,1	11,6	17,4	14,0	1
3	55,7	53,7	55,1	54,8	15,9	12,1	3,8	,149	15,4	12,4	1
4	59,2	63,5	58,7	60,5	13,4	7,2	6,2	8,8	13,0	9,0	1
5	57,5	59,2	60,7	59,1	17,3	6,5	10,8	8,8	17,0	10,8	1
6	59,8	63,2	64,4	62,5	16,4	9,9	6,5	11,6	15,8	14,2	1
7	62,3	66,1	69,3	65,9	17,0	13,0	4,0	14,0	16,5	14,2	1
8	**71,7**	**71,7**	70,5	71,3	19,2	9,5	9,7	9,9	19,0	13,2	1
9	67,1	65,0	62,6	64,9	**21,5**	12,1	9,4	12,1	21,5	17,0	1
10	57,6	56,1	54,1	55,9	17,3	12,9	4,4	13,2	15,0	15,0	1
11	57,5	61,0	63,0	60,5	11,8	6,0	5,8	9,0	11,2	7,1	
12	61,9	60,8	60,3	61,0	13,6	4,9	8,7	6,6	13,4	10,8	1
13	58,7	56,8	53,0	56,2	13,3	5,5	7,8	6,0	12,9	9,8	
14	46,3	45,4	44,0	45,2	11,8	3,9	7,9	8,9	10,4	4,6	
15	45,4	43,4	**41,5**	43,4	7,2	3,5	3,7	4,0	6,6	6,8	
16	45,6	49,8	51,2	48,9	10,3	4,4	5,9	6,4	10,1	7,4	
17	54,5	56,4	57,1	56,0	10,6	3,0	7,6	4,2	10,6	4,6	
18	56,0	56,1	57,2	56,4	9,8	1,5	8,3	2,8	9,4	6,6	
19	60,7	61,7	62,5	61,6	7,5	2,0	5,5	3,8	7,0	3,2	
20	64,0	65,5	66,4	65,3	7,6	0,0	7,6	0,2	7,4	3,6	
21	65,4	63,7	65,3	64,8	7,5	2,4	5,1	2,8	7,2	2,4	
22	68,9	68,7	68,8	68,8	7,6	— **0,2**	7,8	2,2	7,4	5,2	
23	63,9	57,0	57,7	59,5	8,0	4,3	3,7	6,2	7,4	6,0	
24	60,6	62,1	63,4	62,0	8,3	3,0	5,3	5,8	7,4	6,2	
25	59,4	55,1	55,0	56,5	9,2	4,8	4,4	5,6	8,2	9,0	
26	52,9	50,7	48,9	50,8	14,0	8,0	6,0	8,4	13,6	10,2	
27	47,8	48,2	47,1	47,7	8,5	5,5	3,0	7,6	8,0	6,4	
28	50,5	52,3	55,9	52,9	10,0	4,6	5,4	6,8	9,8	5,6	
29	47,3	47,4	49,0	47,9	11,3	4,2	7,1	5,4	9,8	9,0	
30	52,1	52,4	56,4	53,6	10,5	5,6	4,9	7,8	9,8	5,8	
31	59,7	62,9	66,8	63,1	9,0	3,2	5,8	6,0	9,0	3,4	
Monats-mittel	57,7	57,8	58,2	57,9	12,3	6,0	6,3	7,8	11,8	8,7	

at Oktober 1900. Beobachter Breese, Lehrer em.

solute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0 – 10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
3	11,6	12,2	11,4	93	72	93	86,0	9⁰	5¹	10¹	8,0
1	10,7	11,4	10,7	99	72	96	89,0	10¹	8¹	10¹	9,3
9	**13,2**	10,7	11,9	94	**100**	**100**	98,0	10¹	10²	10¹	10,0
3	6,4	7,3	7,1	91	57	86	78,0	1²	1¹	2⁰	1,3
5	9,1	8,7	8,4	89	64	90	81,0	9²	1⁰	0	3,3
6	8,0	9,6	8,7	85	60	80	75,0	2⁰	8²	8¹	6,0
6	11,5	10,9	10,7	81	82	92	85,0	9¹	9¹	10⁰	9,3
9	11,1	10,0	10,0	98	68	89	85,0	10⁰	1¹	0	3,7
1	9,7	10,1	9,6	88	51	70	69,7	5⁰	1⁰	0	2,0
5	12,1	10,8	11,1	94	96	85	91,7	4¹	10¹	10¹	8,0
2	8,9	6,8	7,6	84	90	90	88,0	8¹ ◍ ⁰	6¹	0	4,7
6	7,5	7,5	7,2	91	65	77	77,7	9¹	2¹	10¹	7,0
8	7,4	6,7	7,0	97	67	74	79,3	4¹	7¹	7¹	6,0
0	7,3	5,5	6,6	83	76	87	82,0	9¹	7¹	0	5,3
1	5,7	6,7	6,0	84	78	91	84,3	9¹	10¹ ◍	10² ◍	9,7
2	4,9	7,2	6,4	**100**	51	94	81,7	9² ◍	2¹	10¹ ◍	7,0
7	**4,5**	5,7	5,3	92	**46**	90	76,0	1¹	7¹	0	2,7
0	6,0	5,8	5,6	89	69	80	79,3	3¹	4¹	3¹	3,3
4	5,1	5,2	5,2	90	69	90	83,0	4¹	8¹	9¹	7,0
7	5,1	5,3	5,0	**100**	67	90	85,7	2⁰	5¹	4¹	3,7
1	5,2	5,3	5,3	96	69	96	87,0	7⁰	2⁰	2⁰	3,7
0	5,9	5,6	5,5	93	77	84	84,7	1¹ ⌊	9¹	10¹	6,7
9	7,0	6,1	6,7	97	91	88	92,0	10¹ ◍	10¹	4¹	8,0
8	5,5	5,8	5,4	70	72	82	74,7	7¹	10¹	10¹	9,0
2	7,9	7,8	7,3	91	98	92	93,7	10¹	10¹ ◍	10¹	10,0
2	8,7	8,1	8,3	**100**	75	87	87,3	10¹	6⁰	4⁰	6,7
7	5,6	6,3	6,2	86	69	88	81,0	10¹ ◍	8¹	10¹	9,3
2	6,5	5,8	6,5	98	71	85	84,7	10¹	6¹	5¹	7,6
5	8,6	7,2	7,4	97	95	84	92,0	10¹ ◍	10¹	10¹	10,0
5	7,6	6,5	7,2	94	87	94	91,7	10¹ ◍	4¹	4⁰	6,0
4	7,6	5,6	6,5	91	89	97	92,3	9¹ ◍	3⁰	4⁰	5,3
3	7,8	7,5	7,5	91,4	73,9	87,8	84,4	7,1	6,1	6,0	6,4

Monat Oktober 1900. **Beobachter Breese,** Lehrer

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag	
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit
1	SW	3	SW	6	SW	2	0,8	● tropfen $8\frac{3}{1}$a, ●^{0} $11\frac{3}{1}$a—$12\frac{1}{4}$p, ● tr. $1\frac{1}{2}$p,
2	SW	1	S	3	ESE	3	3,5	● n ⌊●^{0} 4^{25}—4^{35}p
3	SE	2	SE	2	SE	3	0,5	●^{1} a bis 6p
4	W	6	WNW	7	W	2	**27,1**	● n
5	SW	5	SW	6	SW	4	0,4	●^{0}n
6	SW	4	SW	7	SW	4	—	● tr. 10^{35}a, ●^{0} schauer öft. p
7	SW	8	SW	5	SW	2	—	●^{0} tropfen 3p u. $4\frac{1}{4}$ p
8	SW	3	SW	5	SW	3	—	
9	SW	5	SW	5	SW	6	—	
10	SW	4	W	4	SW	6	—	●^{1} $10\frac{1}{2}$—$11\frac{3}{1}$, ●^{0} $12\frac{1}{4}$ - 2p
11	NW	3	W	4	NW	3	3,2	●^{0} 7a, ●^{0} $10\frac{1}{2}$—11a
12	SW	4	SW	4	SW	4	0,2	
13	SW	4	SW	7	SW	5	—	
14	SW	8	SW	3	SW	4	—	● tropfen a, ● 11^{3}a—$12\frac{1}{4}$p, ● schauer
15	SW	4	SW	8	SW	8	1,6	●^{0}n, ●^{1} p—n [5p
16	SW	5	WNW	4	SW	4	10,4	●^{0}n, ●^{0}
17	W	3	NW	4	W	2	6,6	● schauer $9\frac{1}{1}$a
18	S	3	SW	4	SW	4	0,4	● tropfen $3\frac{1}{4}$p
19	N	2	N	1	WNW	2	1,2	● n, ●^{1} $3\frac{1}{2}$—$8\frac{1}{2}$p u $9\frac{1}{4}$ p
20	NW	1	NEN	1	ENE	1	0,8	
21	ESE	1	E	2	E	1	0,2	● n
22	NNW	2	WNW	3	WNW	2	—	⌴ 7a, ● tropfen $10\frac{1}{2}$ - $12\frac{1}{2}$a
23	SW	4	SW	5	SW	4	0,2	●^{1}n 7a ●^{0}, ●^{1} $2\frac{1}{4}$p—n, $3\frac{3}{4}$-$4\frac{1}{2}$ ● schauer
24	ENE	6	NEN	4	NEN	1	0,5	
25	SWS	2	SWS	3	SWS	3	—	● n, ●^{1} $1\frac{1}{2}$—$4\frac{1}{2}$p
26	W	2	W	4	W	5	0,2	● n, ≡^{0} 5p
27	S	5	SWS	3	SWS	6	—	●^{1} 7 —$9\frac{1}{2}$a
28	SWS	5	SW	5	SW	4	5,5	● n
29	W	3	SW	4	SW	5	0,5	●^{1} 6a —$1\frac{1}{2}$p, ● schauer $3\frac{3}{4}$p
30	SW	2	W	4	W	2	2,8	●^{1} 9p
31	WNW	3	WNW	3	WNW	3	1,5	● n $7\frac{3}{4}$a
Monatsmittel	3,6		4,2		3,5		68,1	Monatssumme

at Oktober 1900. **Beobachter Breese.** Lehrer em.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	771,7	8.	741,5	15.	30,2
emperatur	21,5	9.	—0,2	22.	21,7
ute Feuchtigkeit	13,2	3.	4,5	17.	8,7
ive Feuchtigkeit	100	3. 16. 20. 26.	46	17.	54
te tägl. Niederschlagshöhe	27,1	4.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	3
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	1
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	10
als 0,2 mm Niederschlag	17
stens 0,1 mm Niederschlag	21
● (ohne untere Grenze)	25
✳ - - -	—
▲ - - -	—
eln △ - - -	—
⌴ - - -	1
≡ (Stärke 1 und 2)	1
ern (R T)	—
rleuchten ↯	—
decke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1,5	2,0	0,5	4,0
NE	0,5	1,0	1,0	2,5
E	0,5	1,0	1,5	3,0
SE	2,0	1,0	1,5	4,5
S	3,0	2,0	1,5	6,5
SW	16,0	16,0	17,0	49,0
W	4,5	5,0	5,5	15,0
NW	3,0	3,0	2,5	8,5
Still	—	—	4	

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.—7. Oktober	60,6	12,9	6,0	28,0
8.—12. „	62,7	12,9	5,1	3.4
13.—17. „	49,9	7,3	6,1	18.6
18.–22. „	65,4	4,6	4,0	5,5
23.—27. „	55,1	7,7	8,6	9,6
28. Okt.—1. Nov.	56,8	6,8	7,7	17,7

Monat November 1900. **Beobachter H**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	T n
1	67,1	66,5	65,3	66,3	8,5	1,2	7,3	2,8	8,0	6,4	
2	66,1	69,3	70,9	68,8	8,5	4,3	4,2	5,6	8,0	4,6	
3	**71,3**	71,0	70,7	71,0	7,0	3,2	3,8	3,4	6,8	3,1	
4	66,9	64,7	62,8	64,8	7,3	2,8	4,5	3,8	5,2	2,8	
5	61,4	60,9	61,0	61,1	6,0	1,9	4,1	3,2	5,8	2,0	
6	60,0	59,0	58,8	59,3	7,5	— 0,5	8,0	— 0,2	7,2	5,0	
7	59,0	59,5	59,3	59,3	9,3	2,5	6,8	2,8	9,2	4,4	
8	62,1	62,6	63,2	62,6	**11,1**	3,4	7,7	5,0	10,8	4,4	
9	60,0	56,4	56,1	57,5	10,2	3,0	7,2	3,4	9,6	8,5	
10	54,9	55,4	55,8	55,4	9,8	6,3	3,5	6,8	7,6	7,4	
11	53,2	55,6	57,2	55,3	7,8	6,5	1,3	6,6	7,4	6,8	
12	61,2	61,1	61,2	61,2	7,0	3,0	4,0	3,8	6,4	4,2	
13	61,4	61,2	56,2	59,6	5,2	2,5	2,7	2,8	3,6	5,0	
14	55,9	55,9	56,3	56,0	6,3	3,7	2,6	7,6	6,2	4,0	
15	54,0	52,9	52,5	53,1	6,4	3,6	2,8	4,2	6,0	6,2	
16	50,5	50,2	50,4	50,4	6,8	4,2	2,6	5,0	6,8	6,4	
17	50,6	52,9	56,7	53,4	7,2	5,0	2,2	6,0	6,6	7,0	
18	59,3	60,2	59,6	59,7	7,5	4,5	3,0	6,8	6,4	5,0	
19	65,8	66,4	67,5	66,6	6,3	4,3	2,0	4,6	5,6	6,0	
20	65,9	65,7	66,3	66,0	5,7	1,5	4,2	5,8	4,6	2,4	
21	62,3	59,4	57,5	59,7	10,0	2,3	7,7	6,6	9,6	7,2	
22	55,4	54,8	57,6	55,9	10,1	2,4	7,7	7,0	9,0	7,2	
23	57,5	58,9	60,1	58,8	7,8	3,9	3,9	6,0	6,8	4,8	
24	59,2	58,7	58,5	58,8	4,5	**— 1,3**	5,8	— 1,0	1,2	0,9	
25	57,4	56,4	56,2	56,7	5,8	1,3	4,5	3,4	4,8	4,4	
26	55,3	56,9	57,0	56,4	6,3	3,8	2,5	4,2	5,2	4,4	
27	56,0	55,2	54,1	55,1	5,5	3,3	2,2	3,6	4,6	5,0	
28	52,5	52,7	52,0	52,4	5,8	1,6	4,2	4,8	5,2	2,0	
29	51,2	**49,2**	53,4	51,3	3,3	1,0	2,3	4,7	2,0	3,0	
30	52,8	52,1	53,6	52,8	4,5	3,0	1,5	3,4	4,0	4,0	
31											
Monats-mittel	58,9	58,7	58,9	58,8	7,0	2,9	4,2	4,5	6,3	4,8	

t November 1900. Beobachter Huss.

lute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,2	6,1	5,6	**100**	**64**	86	83,3	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
5,4	5,5	5,6	85	67	87	79,7	9^{0}	5^{0}	0	4,7
5,0	4,4	4,9	90	68	75	77,7	2^{0}	10^{1}	10^{1}	7,3
5,8	5,2	5,5	93	87	93	91,0	8^{0} — ^{0}	5^{1}	9^{0}	7,3
5,4	4,9	5,3	97	79	93	89,7	10^{1} ◍ ^{0}	9^{1}	10^{0}	9,7
6,2	5,7	5,4	92	82	87	87,0	10^{0} ⌴	9^{0}	9^{0}	9,3
7,1	6,0	6,1	93	81	97	90,3	10^{0} — ^{0}	7^{0}	7^{0}	8,0
7,0	5,8	6,4	97	72	90	86,3	4^{0} — ^{0}	0	3^{0}	2,3
6,6	7,0	6,3	93	74	86	84,3	3^{0}	7^{1}	10^{2}	6,7
7,7	**7,7**	7,5	94	99	**100**	97,7	7^{0}	10^{1} ◍ ^{1}	10^{1} ◍ ^{0}	9,0
7,7	7,2	7,4	99	**100**	98	99,0	10^{1} — ^{2}	10^{1} ◍ ^{1}	10^{1} ◍ ^{1}	10,0
5,7	5,6	5,7	97	79	92	89,3	10^{1}	5^{0}	5^{0}	6,7
5,1	5,9	5,3	89	87	90	88,7	9^{0}	8^{1}	10^{1}	9,0
6,2	5,7	5,9	94	88	93	91,7	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
6,8	7,1	6,7	**100**	97	**100**	99,0	10^{1} ◍ ^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
6,7	6,8	6,6	97	91	94	94,0	10^{1} — ^{0}	9^{1}	10^{1}	9,7
6,9	7,3	7,0	97	94	98	96,3	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
6,6	5,9	6,3	88	91	90	89,7	10^{1}	10^{1} ◍ ^{0}	10^{1} ◍ ^{0}	10,0
6,4	6,1	6,1	94	94	88	92,0	10^{1} ◍ ^{1}	10^{1} ◍ ^{1}	10^{1} ◍ ^{1}	10,0
5,9	5,1	5,8	94	94	93	93,7	10^{1} — ^{0}	10^{1} ◍ ^{0}	10^{1}	10,0
7,4	6,7	7,1	98	84	89	90,3	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
7,3	6,9	7,0	88	89	91	89,3	10^{1}	6^{1}	10^{1}	8,7
6,5	6,2	6,4	94	88	97	93,0	10^{1}	5^{0}	10^{1}	8,3
5,0	4,9	4,7	**100**	**100**	**100**	100,0	10^{1} ≡ ^{2}	10^{1} ≡ ^{2}	10^{1} ≡ ^{2}	10,0
6,4	6,0	6,1	**100**	**100**	97	99,0	10^{1} — ^{0}	7^{0}	10^{1}	9,0
6,2	5,8	6,0	97	94	93	94,7	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
5,7	6,3	5,8	93	90	97	93,3	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
6,0	4,9	5,7	96	90	93	93,0	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
4,9	5,4	5,5	96	93	95	94,7	2^{0}	10^{1}	10^{1}	7,3
5,8	5,5	5,6	95	95	90	93,3	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
6,2	6,0	6,0	94,7	87,0	92,4	91,4	8,8	8,4	9,1	8,8

Monat November 1900. **Beobachter H**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	SE 2	SE 2	SE 2	0,3	≡⁰ 7a
2	E 4	E 4	E 2	—	
3	ESE 1	E 3	E 3	--	◉schauer um $9\frac{3}{4}$a
4	C	NE 2	NE 3	0,1	≡⁰ 7a, ◉¹ u. ² $1\frac{3}{4}$--$2\frac{1}{4}$ p
5	W 3	W 3	W 2	2,4	◉n bis $7\frac{3}{4}$a, ◉⁰ $3\frac{1}{4}$ – $4\frac{3}{4}$p
6	ENE 2	SES 1	SES 3	0,8	⌴ 7a
7	SES 2	SES 1	SES 2	—	≡⁰ 7a, ≡ 6p, ∈
8	SWS 2	SWS 4	SWS 4	—	≡⁰ 7a, ≡ 6p
9	SWS 4	S 4	S 4	—	◉⁰ 4 –$5\frac{1}{2}$p
10	S 3	S 2	S 1	0,2	◉¹ u. ⁰ 10—$10\frac{1}{2}$p
11	SWS 1	W 1	W 1	2,4	◉¹ $7\frac{1}{4}$a – 8p, ≡² 7a
12	W 3	WSW 2	WSW 1	4,4	
13	SES 3	S 3	S 6	—	
14	S 4	S 3	S 3	—	
15	S 1	SWS 1	SWS 1	1,4	◉n, ◉¹ v. 7—$11\frac{3}{4}$a
16	SES 1	ESE 1	ESE 1	1,3	≡⁰ 7a, ◉¹ 2p bis in n
17	E 3	E 3	E 3	1,7	≡⁰ 7a, ◉⁰ bis 10a
18	NE 6	NEN 6	NEN 7	—	◉⁰ u. ¹ v. 7a bis in n
19	NE 6	NE 5	NE 4	8,4	◉¹ den ganzen Tag [um $5\frac{1}{2}$p
20	E 5	E 3	E 2	1,5	≡⁰ 7a, ◉⁰ v. $7\frac{1}{2}$a d. ganz Tag, ◉schauer
21	ESE 4	E 7	E 6	1,6	
22	ESE 3	SE 2	SE 1	—	
23	SW 2	SW 3	SW 2	—	
24	S 1	S 1	S 1	—	≡² 7a und den ganzen Tag
25	E 1	E 3	E 2	—	≡⁰ 7a
26	C	ESE 2	ESE 2	0,2	◉n
27	SE 1	S 3	S 4	—	∈
28	S 3	S 2	ESE 2	—	
29	E 3	E 4	E 4	—	
30	E 4	E 4	ESE 4	—	
31					
Monatsmittel	2,6	2,8	2,8	26,7 Monatssumme.	

t November 1900. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
nck	771,3	3.	749,2	29.	22,1
mperatur	11,1	8.	—1,3	24.	12,4
ıte Feuchtigkeit	7,7	10. 11.	4,2	6.	3,5
ve Feuchtigkeit	100	1.9.11 15.24 25.	64	1.	36
e tägl. Niederschlagshöhe	8,4	19.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	22
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	2
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	9
als 0,2 mm Niederschlag	11
stens 0,1 mm Niederschlag	14
● (ohne untere Grenze)	13
✳ - - -	—
▲ - - -	—
eln ⟋ - - -	—
⌊ - - -	1
= (Stärke 1 und 2)	2
ern (R T)	—
rleuchten ↯	—
edecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	—	0,5	0,5	1,0
NE	2,5	2,5	2,5	7,5
E	8,0	9,0	9,0	26,0
SE	5,0	4,0	5,0	14,0
S	8,0	9,0	8,0	25,0
SW	2,5	2,5	2,5	7,5
W	2,0	2,5	2,5	7,0
NW	—	—	—	—
Still	2,0	—	—	2,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. November	65,0	4,2	7,6	3,3
7.—11. „	58,0	6,6	7,2	2,6
12.—16. „	56,1	5,2	9,1	7,1
17.—21. „	61,1	5,9	10,0	13,2
22.—26 „	57,3	4,5	9,2	0,2
27. Nov.—1. Dezember	53,1	5,9	9,5	0,0

Monat Dezember 1900. **Beobachter Hu**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	53,5	53.9	55,0	54,1	5,3	3,2	2,1	4,2	4,8	4,8	
2	58,7	59,8	62,6	60,4	4,6	—1,2	5,8	3,2	3,8	—1,2	
3	61,4	59,4	62,0	60,9	5,3	—3,6	8,9	—2,6	0,6	—3,6	—
4	52,0	44,5	42,2	46,2	7,0	5,5	1,5	—0,4	2,4	6,8	
5	49,1	51,4	51,3	50,6	6,8	**—4,2**	11,0	2,4	2,4	—1,6	
6	45,7	48,9	46,8	47,1	4,5	—1,6	6,1	0,8	1,6	4,2	
7	47,6	54,4	58,5	53,5	6,0	—0,4	6,4	4,0	2,8	0,2	
8	69,6	**70,6**	69,5	69,9	1,1	—3,4	4,5	—2,8	0,8	—1,5	—
9	65,3	64,6	63,7	64,5	3,1	—1,5	4,6	—0,8	2,8	2,4	
10	65,0	64,7	67,5	65,7	6,2	2,4	3,8	4,0	6,2	5,0	
11	66,8	65,4	63,5	65,2	5,5	2,5	3,0	4,6	4,4	3,2	
12	58,4	57,1	62,4	59,3	**9,3**	2,6	6,7	6,2	8,2	9,2	
13	64,7	62,8	61,8	63,1	**9,3**	6,5	2,8	8,0	8,0	6,8	
14	60,2	63,7	65,5	63,2	7,1	5,4	1,7	6,8	7,2	6,6	
15	63,2	62,0	58,8	61,3	8,3	6,0	2,3	7,6	8,2	6,2	
16	62,4	60,2	65,7	62,8	8,3	6,0	2,3	7,6	8,2	7,0	
17	66,6	66,7	67,0	66,8	7,4	6,0	1,4	6,8	7,4	6,4	
18	65,2	63,6	64,3	64,4	6,2	0,6	5,6	1,0	4,4	4,4	
19	62,6	60,2	61,2	61,3	5,6	2,9	2,7	3,4	4,6	5,2	
20	63,7	61,3	57,3	60,8	4,9	3,4	1,5	4,8	4,6	4,4	
21	56,6	54,3	52,6	54,5	7,8	4,0	3,8	5,0	7,8	6,6	
22	55,9	59,1	59,5	58,2	6,8	2,9	3,9	4,0	5,6	3,2	
23	57,5	55,5	57,5	56,8	4,8	2,7	2,1	3,2	4,6	3,2	
24	61,1	61,9	63,1	62,0	3,1	1,0	2,1	3,0	0,8	1,2	
25	64,4	61,9	61,5	62,6	5,1	1,0	4,1	1,2	2,8	5,0	
26	59,6	57,7	57,3	58,2	6,2	4,0	2,2	5,4	5,2	6,2	
27	56,4	54,7	52,5	54,5	6,6	3,8	2,8	5,8	6,2	4,2	
28	47,3	42,9	41,3	43,8	6,1	3,5	2,6	4,0	5,6	5,0	
29	**38,7**	41,1	48,6	42,8	5,4	1,5	3,9	5,3	4,6	1,6	
30	55,3	58,5	59,6	57,8	1,8	—0,6	2,4	—0,6	—0,4	—0,4	—
31	58,6	60,5	64,8	61,3	0,3	—4,2	4,5	—1,8	—3,2	—2,8	—
Monats-mittel	58,4	58,2	58,9	58,5	5,7	1,8	3,8	3,3	4,3	3,5	

at Dezember 1900. **Beobachter Huss.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
)	6,2	6,2	6,1	97	97	97	97,0	10	10	10	10,0
)	4,1	3,9	4,0	70	**69**	92	77,0	7	6	0	4,3
	4,1	**3,0**	3,5	92	87	87	88,7	3	5	0	2,7
;	5,3	5,5	5,0	96	96	74	88,7	10	10	10	10,0
2	4,3	3,9	4,5	92	79	96	89,0	10	6	0	5,3
	5,0	6,2	5,1	85	96	**100**	93,7	10	10	10	10,0
)	4,6	4,0	4,8	97	80	85	87,3	10	8	9	9,0
;	4,1	3,7	3,8	96	85	90	90,3	0	3	10	4,3
)	4,5	5,3	4,6	94	79	96	89,7	4	10	10	8,0
	6,7	5,9	6,2	**100**	94	90	94,7	10	9	10	9,7
7	5,4	4,8	5,3	90	87	83	86,7	8	10	10	9,3
7	7,9	**8,0**	7,5	94	98	92	94,7	8	10	10	9,3
;	7,3	7,2	7,3	94	92	98	94,7	10	10	10	10,0
;	6,5	6,4	6,5	98	86	88	87,3	4	7	10	7,0
	6,5	6,9	6,8	91	81	97	89,7	8	10	10	9,3
;	6,1	6,6	6,3	80	75	88	81,0	10	6	10	8,7
7	7,4	5,9	6,7	91	**100**	83	91,3	10	10	10	10,0
7	5,0	5,6	5,1	96	80	90	88,7	0	10	10	6,7
	5,5	5,4	5,3	87	87	81	85,0	10	10	5	8,3
0	4,9	4,8	5,2	94	78	77	83,0	10	9	10	9,7
;	5,5	5,4	5,4	81	69	74	74,7	10	10	4	8,0
;	5,6	5,3	5,5	90	83	92	88,3	3	4	7	4,7
;	5,4	5,6	5,4	92	86	97	91,7	10	10	4	8,0
;	5,4	4,9	5,3	96	96	98	96,7	10	10	10	10,0
6	5,2	6,3	5,4	92	93	97	94,6	10	10	10	10,0
;	5,4	6,0	5,9	94	81	86	87,0	10	9	10	9,7
;	5,6	5,8	5,9	91	79	93	87,7	10	10	10	10,0
9	6,4	6,3	6,2	97	94	97	96,0	10	10	10	10,0
;	6,0	4,6	5,6	96	96	89	93,7	10	10	10	10,0
9	4,3	4,6	4,3	88	96	96	93,3	10	10	10	10,0
0	3,3	3,7	3,6	98	91	**100**	96,3	10	10	10	10,0
4	5,5	5,4	5,4	91,5	86,7	90,4	89,5	8,2	8,7	8,4	8,4

Monat Dezember 1900. **Beobachter H**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	E 2	NE 2	NE 2	0,0	◍⁰ n u. den ganzen Tag
2	E 4	ENE 2	C	0,4	◍ n
3	S 1	S 2	C	—	⌊ 7a u. 9p
4	ENE 4	S 4	S 8	—	⸭ 7—11a, v. 11a ◍¹ d. ganzen Tag
5	WNW 2	WNW 2	WNW 3	1,3	
6	ESE 3	S 2	S 3	0,1	◍⁰ n, ◍⁰ u. ¹ d. ganzen Tag bis in n
7	N 2	N 4	N 4	2,9	◍⁰ bis 9a
8	W 2	SWS 3	SWS 3	0,1	⌊ 7a, ∈ 9p
9	SWS 2	SWS 4	SWS 4	—	◍⁰ v. 8½ p
10	W 2	W 3	W 3	0,1	≡¹ 7a, ◍⁰ d. ganzen Tag
11	W 3	SW 3	SW 3	0,0	≡¹ 7a
12	W 3	W 3	W 4	3,6	◍ n, ◍¹ 7a, ◍⁰ 11½a—1a, 8p—n
13	SW 2	SW 3	SW 3	1,2	
14	W 3	W 5	W 4	2,1	
15	W 2	WSW 5	WSW 5	—	◍¹ v 8p bis in n
16	W 6	WNW 6	WNW 6	0,3	
17	W 2	W 4	W 3	0,2	◍ n, ◍ tropfen den ganzen Vormittag
18	SW 2	W 4	W 4	0,1	
19	SW 2	SWS 3	SWS 6	—	◍ tropfen um 11½—12a u. um 5½ p
20	WSW 3	SWS 4	SWS 5	0,0	
21	SWS 6	SWS 5	SWS 5	0,0	◍¹ 7a—1p mit Unterbrechung
22	W 6	SW 3	SW 3	0,7	◍ n, ◍ tropfen um 1½ p
23	W 3	W 4	W 3	0,0	◍¹ tropfen um 12½ a, ◍¹ v. 4—7p
24	SW 1	SW 2	ESE 1	0,2	≡² 7a
25	ESE 3	SW 3	SW 3	—	◍¹ v 4—8p
26	SW 2	SW 2	SW 2	0,4	◍ n
27	SW 2	SWS 1	SWS 1	—	◍² v 7½ p bis in n
28	S 3	SES 3	ESE 3	4,2	◍¹ v. 4—7½ p
29	SE 4	SW 4	SW 5	5,4	◍ n 8a, ◍¹ 1¼—9¼ p
30	N 4	N 4	NE 3	2,2	✳⁰ den ganzen Teg
31	E 5	E 3	E 3	0,0	✳⁰ v. 2p
Monatsmittel	2,9	3,3	3,4	25,5	Monatssumme.

at Dezember 1900. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	770,6	8.	738,7	29.	31,9
emperatur	9,3	12. 13.	−4,2	5. 31.	13,5
ute Feuchtigkeit	8,0	12.	3,0	3.	5,0
ive Feuchtigkeit	100	6. 10. 17. 31.	69	2.	31
te tägl. Niederschlagshöhe	4,4	29.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	—
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	21
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	9
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	8
als 0,2 mm Niederschlag	12
stens 0,1 mm Niederschlag	18
e ✳	3
▲	—
oeln △	—
⌴	2
≡ (Stärke 1 und 2)	3
tern (R T)	—
erleuchten ⚡	—
edecke ✳	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	2,0	2,0	1,0	5,0
NE	0,5	1,5	2,0	4,0
E	4,5	1,5	2,0	8,0
SE	2,0	0,5	1,0	3,5
S	3,0	6,5	4,5	14,0
SW	7,5	10,5	10,0	28,0
W	11,0	7,5	7,5	26,0
NW	0,5	1,0	1,0	2,5
Still	—	—	2,0	2,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Dezemb	53,1	1,2	6,5	1,8
7.—11. „	63,8	2,2	8,1	3,1
12.—16. „	61,9	7,4	8,9	7,2
17.—21. „	61,5	5,2	8,5	0,3
22.—26. „	59,6	3,8	8,5	1,3
27.—31. „	52,0	2,2	10,0	11,8

1899.

Luftdruck:	Jahresmittel		757,9 mm
	Grösster beob. Wert	am 26. Januar	779,3 „
	Kleinster beob. Wert	am 2. Januar	731,8 „
Lufttemper.:	Jahresmittel		8,1 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 21. Juli	27,3 „
	Niedrigste „	am 13. Dezember	—21,5 „
	Grösstes Tagesmittel	am 21. Juli	21,9 „
	Kleinstes „	am 12. Dezember	—13,0 „
	Zahl der Eistage		21
	„ „ Frosttage		82
	„ „ Sommertage		13
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		7,1 mm
	„ „ relativen „		81,4 %
	Kleinster Wert der relativ. Feucht.	am 25 April	22 %
Bewölkung:	Jahresmittel		6,1
	Zahl der heitern Tage		48
	„ „ trüben „		121
Niederschläge:	Jahressumme		490,3 mm
	Grösste Höhe eines Tages	am 16. Juli	36,1 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N.		117
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		157
	„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		177
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		158
	„ „ „ „ Schnee „ „ „		41
	„ „ „ „ Schneedecke		40
	„ „ „ „ Hagel		1
	„ „ „ „ Graupeln		9
	„ „ „ „ Reif		19
	„ „ „ „ Nebel		11
	„ „ „ „ Gewitter		8

Winde:

Zahl der beob. Winde	
N	72,5
NE	63,0
E	91,0
SE	54,5
S	121,0
SW	218,5
W	235,0
NW	99,5
C	140,0
Mittlere Windstärke	3,1
Zahl der Sturmtage	14

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	24. März
„ Frosttag	24. April
„ Schneefall	26. März
„ Reif	24. April
Erstes Gewitter	5. April
Erster Sommertag	15. Mai
Letzter Sommertag	6. Sept.
Letztes Gewitter	20. Sept.
Erster Reif	9. Oktobe
„ Frosttag	9. Oktobe
„ Schneefall	4. Dez.
„ Eistag	11. Dez.

1900.

Luftdruck:	Jahresmittel		758,1 mm
	Grösster beobacht. Wert	am 20. April	772,0 „
	Kleinster beob. Wert	am 19. 20. Febr.	733,0 „
Lufttemper.:	Jahresmittel		8,2 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 20. Juli	30,3 „
	Niedrigste Lufttemperatur	am 14. Januar	—12,9 „
	Grösstes Tagesmittel	am 20. Juli	24,2 „
	Kleinstes Tagesmittel	am 15. Januar	—10,2 „
	Zahl der Eistage		23
	„ „ Frosttage		79
	„ „ Sommertage		18
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		7,2 mm
	„ „ relativen „		83,3 %
	Kleinster Wert der relat. Feucht.	am 8. Mai	20,0 %
Bewölkung:	Jahresmittel		6,5
	Zahl der heitern Tage		37
	„ „ trüben Tage		145
Niederschläge:	Jahressumme		498,9 mm
	Grösste Höhe eines Tages	am 25. August	35,0 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N.		98
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		143
	„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		170
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		165
	„ „ „ „ Schnee „ „ „		35
	„ „ „ „ Schneedecke		36
	„ „ „ „ Hagel		3
	„ „ „ „ Graupeln		3
	„ „ „ „ Reif		15
	„ „ „ „ Nebel		36
	„ „ „ „ Gewitter		9

Winde:

Zahl der beobacht. Winde	
N	61,0
NE	90,5
E	163,5
SE	69,0
S	152,0
SW	229,0
W	211,5
NW	69,5
C	46,0
Mittlere Windstärke	3,0
Zahl der Sturmtage	23

Eintrittszeiten:

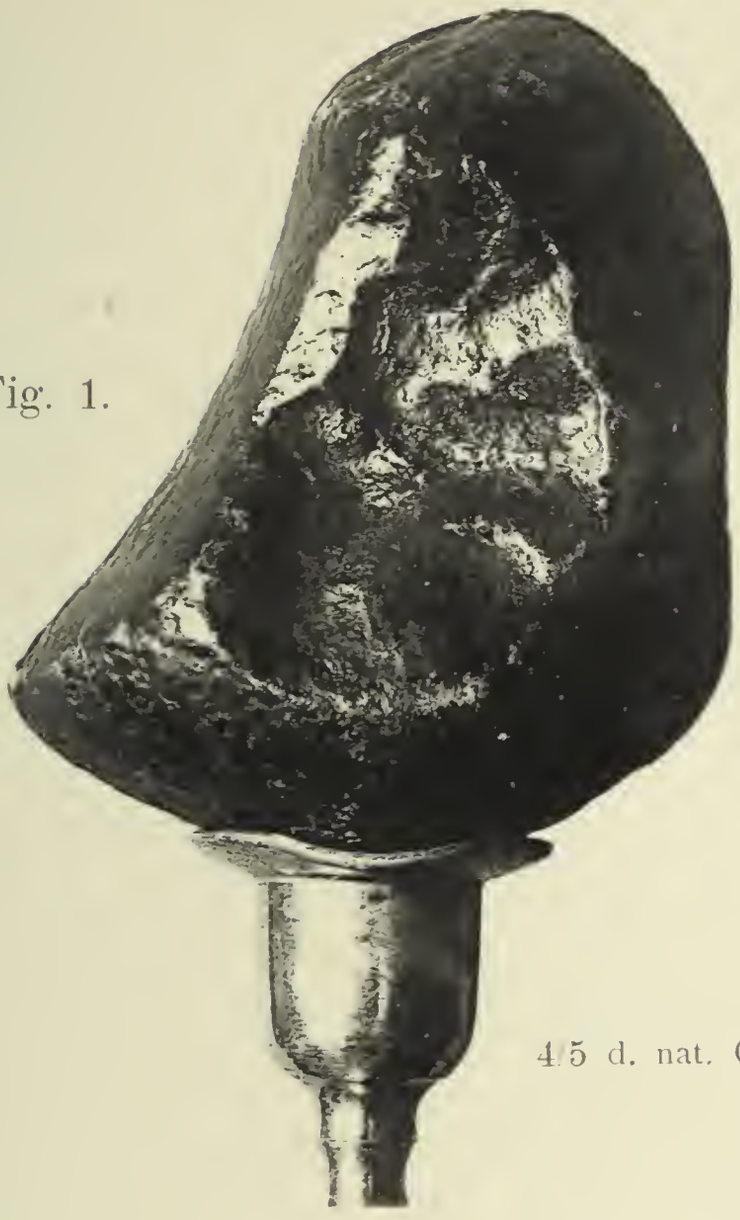
Letzter Eistag	4. März
„ Frosttag	28. April
„ Schneefall	25. April
„ Reif	28. April
Erstes Gewitter	6 Juni
Erster Sommertag	7. Mai
Letzter Sommertag	24. August
Letztes Gewitter	24. August
Erster Reif	22. Oktober
„ Frosttag	22. Oktober
„ Schneefall	4. Dez.
„ Eistag	—

Berichtigungen.

Durch ein Versehen des Beobachters sind in den Monaten April und Mai stellenweise nicht die vollen Tagessummen der Niederschläge in die Tabellen eingetragen worden. Die Spalten „Höhe 7 a“ in den Tabellen müssen lauten:

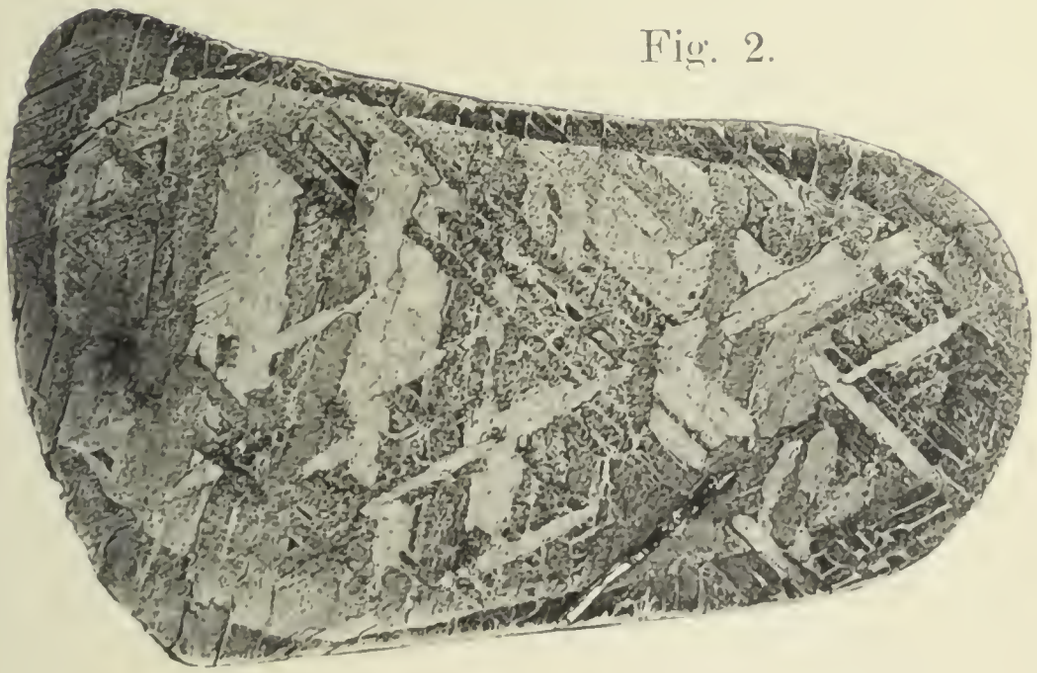
	April	Mai
1	—	0,2
2	0,3	0,6
3	0,5	—
4	—	—
5	—	—
6	0,0	—
7	—	—
8	9,2	—
9	6,6	—
10	5,2	—
11	6,4	—
12	0,5	—
13	1,8	—
14	6,3	—
15	1,9	—
16	2,6	—
17	3.0	—
18	4,0	—
19	—	0,1
20	—	9,0
21	—	2,2
22	—	—
23	—	—
24	—	9,4
25	—	11,1
26	1,2	0,0
27	0,5	11,1
28	3,0	—
29	—	1,5
30	0,3	4,0
31		0,4
Sa.	42,8	49,6

Fig. 1.



4/5 d. nat. Grösse.

Fig. 2.



19/20 d. nat. Grösse.

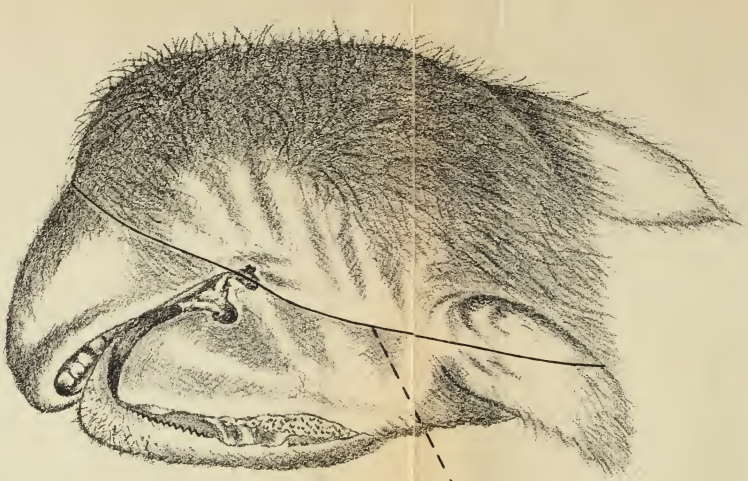


Fig. 1.

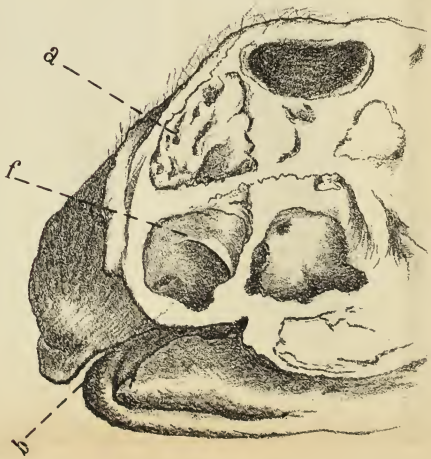


Fig. 2.

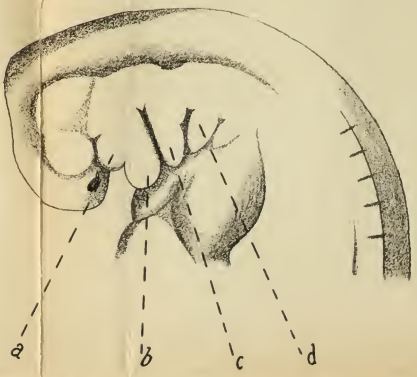
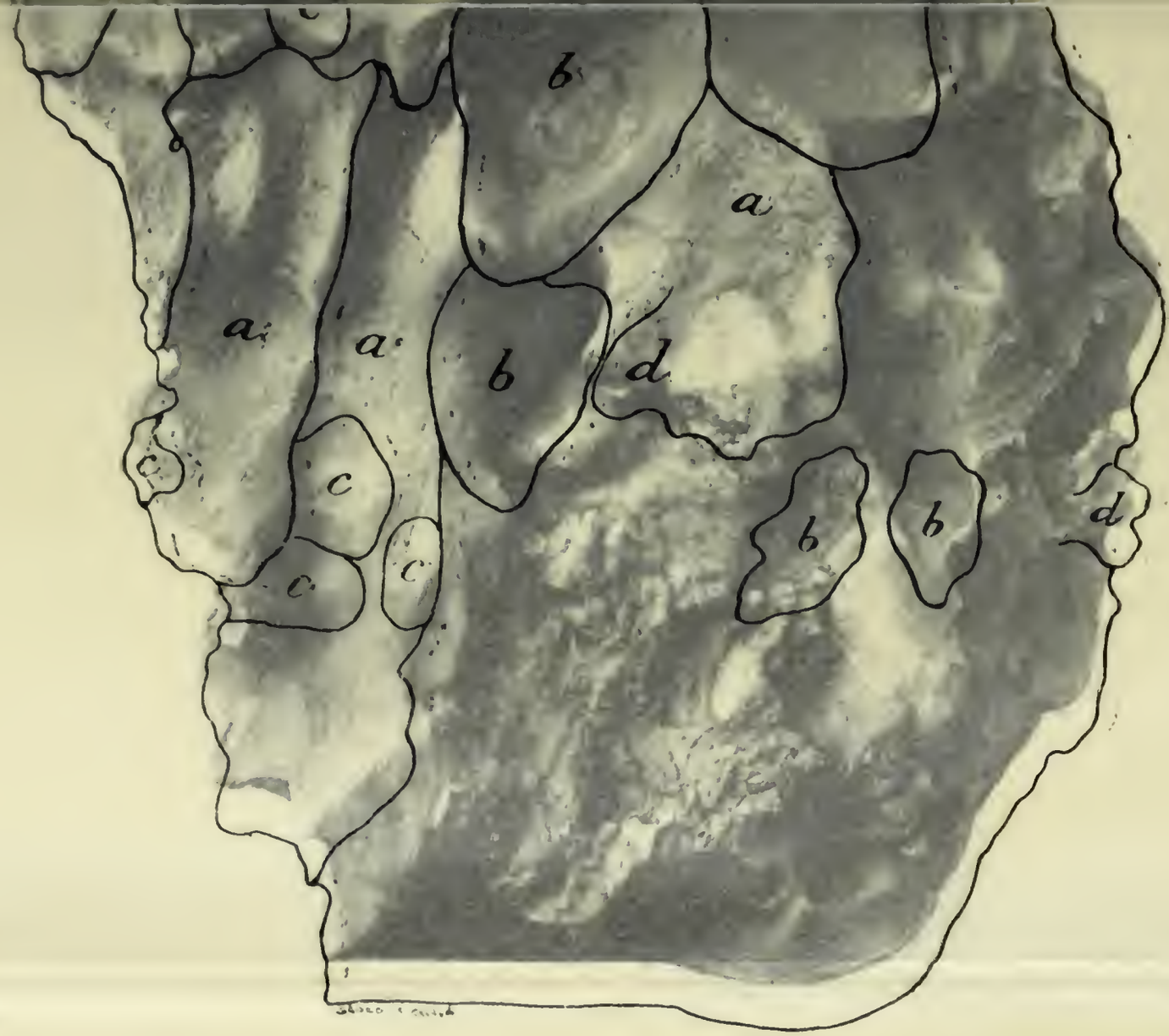


Fig. 3.

v. Dewitz, Vorpahl & Solger delin.

a
c
c
e
a
d
b
c
c
a



ca 2/5 nat. Gr.

Meteoreisen von N'Goureyma

ca 2/5 nat. Gr.

Meteoreisen von N'Goureyma

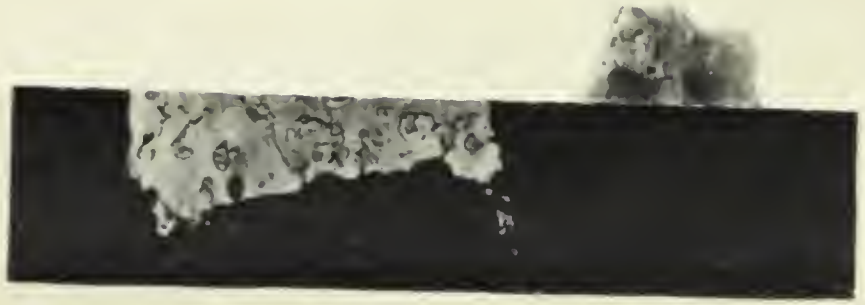


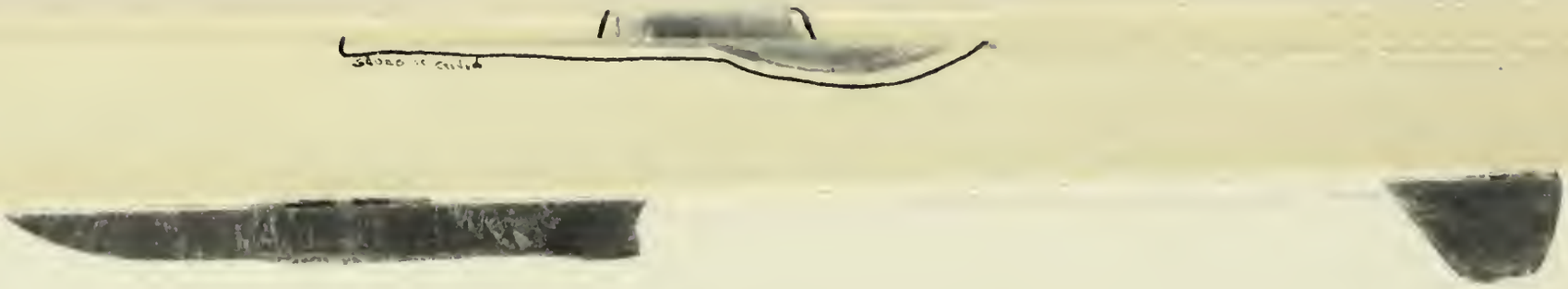
Fig. 1.

Fig. 2.

ca 4/11 nat. Gr.

ca 2/5 nat. Gr.

Meteoreisen von N'Goureyma

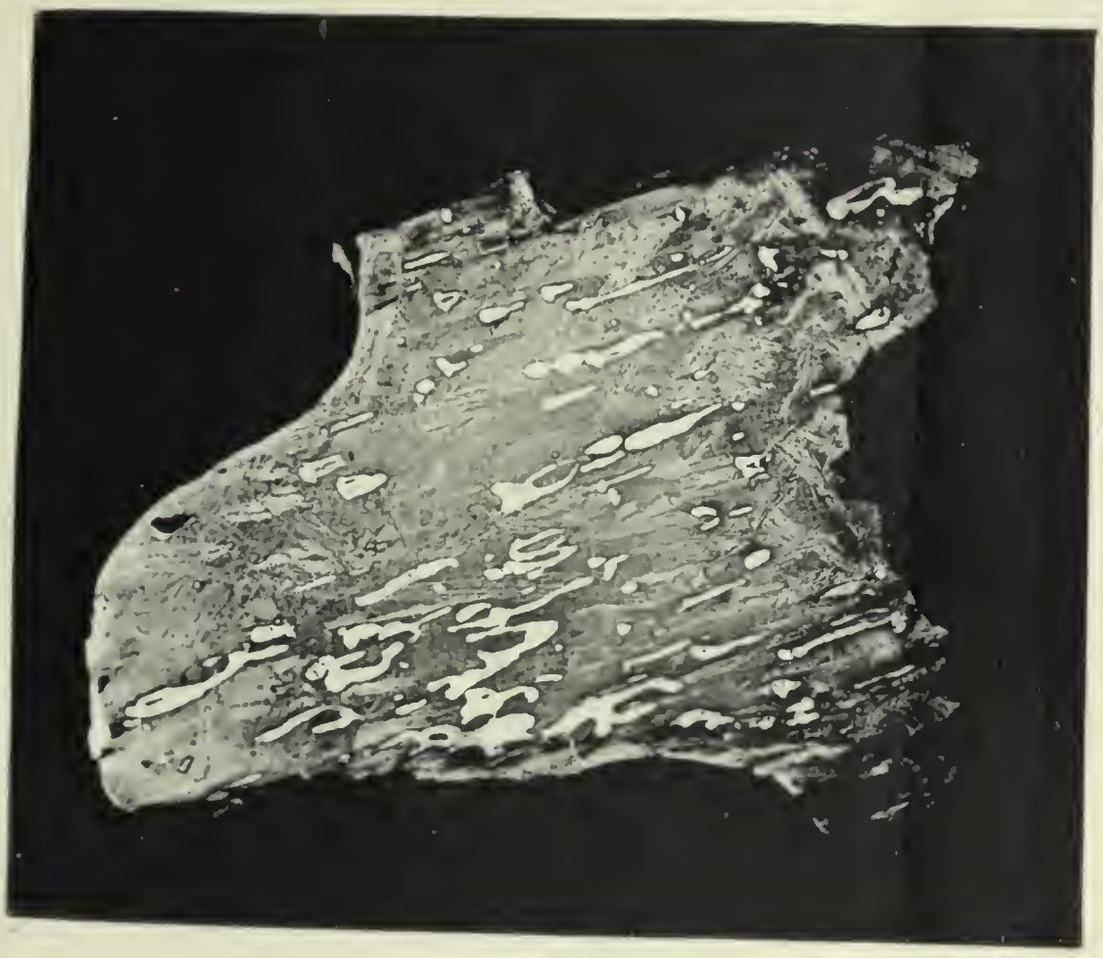


ca 4/11 nat. Gr.

ca 2/5 nat. Gr.

Meteoreisen von N'Goureyma

Fig. 1.



16 11 nat. Gr.

Fig. 2.

4/3 nat Gr.

Meteoreisen von N'Goureyma

Mittheilungen

aus dem

naturwissenschaftlichen Verein

für

Neuvorpommern und Rügen

in

Greifswald.

Herausgegeben

vom

Vorstand.

Vier u. Dreissigster Jahrgang.

1902.

BERLIN 1903.

R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung.

Hermann Heyfelder.

Schönebergerstrasse 26.

Inhalt.

Seite

Geschäftliche Mittheilungen :
Verzeichniss der Mitglieder 1902 V
Rechnungsabschluss für das Jahr 1902 VIII
Sitzungsberichte IX
Wissenschaftliche Mittheilungen und Abhandlungen :
W. Deecke: Neue Materialien zur Geologie von Pommern (Forts.) 1
W. Sorkau: Die Braunkohlenformation Pommerns 56
E. Cohen: Das Meteoreisen von Rafrüti im Emmenthal, Canton Bern, Schweiz 84
Dr Walter Stempell: Ueber die Fortpflanzung der Protozoen . . 89
E. Cohen: Ueber die Meteoreisen von Cuernavaca und Iredell . . . 98
Ludwig Holtz: Die Characeen der Provinz Pommern 103

Anhang.

Die Ablesungen der meteorologischen Station Greifswald vom 1. Januar 1901 bis 31. Dezember 1902.

I.

Verzeichniss der Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins im Jahre 1902.

Ehrenmitglied:

Herr Prof. Dr. Richarz in Marburg.

Mitglieder;

Greifswald: Herr Abel, Buchdruckereibesitzer.
„ Dr. Auwers, Professor.
„ Dr. Anselmino, Assistent am chem. Inst
„ Dr. Ballowitz, Professor.
„ Dr. Berg, Privatdozent u. Assistent am phys. Inst.
„ Biel, H. Kaufmann.
„ Dr. Bier, Professor.
„ Bischof, Lehrer.
„ Bode, Oberlehrer u. Professor.
„ Dr. Bonnet, Professor.
„ Dr. Brodbeck.
„ Burau, Ingenieur.
„ Dr. Busse, Professor.
„ Dr. Cohen, Professor.
„ Dr. Credner, Professor.
„ Dr. Deecke, Professor.
„ Dr. Gehrke, Assistent am hygien. Inst.
„ Dr. Goeze, Königl. Garten-Inspektor.
„ Graul, Rektor und Stadtschulinspektor.
„ Dr. Grawitz, Professor.
„ Harder, Superintendent.
„ Haupt, Apothekenbesitzer.
„ Dr. Hildebrand, Assist. am Miner. Inst.
„ Dr. Hoffmann, Professor.

Greifswald: Herr Hollnagel, Lehrer.
„ Dr. Holtz, Professor.
„ Holtz, L., Assist. a. Botan. Univers.-Museum.
„ Jahnke, Lehrer.
„ Dr. Jung, Privatdozent.
„ Kettner, Rathsherr.
„ Dr. Koenig, Professor.
„ Krause, Oberlehrer u. Professor.
„ Kuhlo, Postdirektor.
„ Dr. Landois, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Limpricht, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Loeffler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Loeper, Rentner.
„ Dr. Martin, Professor.
„ Dr. Medem, Professor u. Landgerichts-Rath.
„ Dr. Möller, Professor.
„ Dr. Mosler, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Müller, Professor.
„ Ollmann, Justizrath und Notar.
„ Dr. Peiper, Professor.
„ Plötz, Schlossermeister.
„ Dr. Posner, Privatdozent.
„ Dr. Rehmke, Professor.
„ Dr. Roesner, Assistent.
„ Dr. Rosemann, Professor.
„ Schorler, Kaufmann.
„ Schünemann, Oberlehrer.
„ Dr. Schütt, Professor.
„ Dr. Schulz, Professor u. Geh. Med.-Rath.
„ Dr. Schultze, Bürgermeister.
„ Dr. Schwanert, Professor u. Geh. Reg.-Rath.
„ Dr. Seeck, Professor.
„ Dr. Semmler, Professor.
„ Dr. Solger, Professor.
„ Stechert, Redakteur.
„ Dr. Stempell, Privatdozent.
„ Dr Strübing, Professor.
„ Dr. Study, Professor.
„ Dr. Thomé, Professor u. Geh. Reg.-Rath.

Greifswald: Herr Dr Triepel, Privatdozent.
„ Dr. Uhlenhut, Stabsarzt.
„ Dr. Weismann, Professor.
„ Dr. Weitzel, Oberlehrer u. Professor.
„ Wittig, Mechaniker.
„ Dr. Zibell, Assistenzarzt.
Gützkow-Wieck: Herr Dr. v. Lepel, Rittergutsbesitzer.
Stettin: Herr Dr. Winkelmann, Professor.

Durch den Tod hat der Verein 2 Mitglieder verloren:
Prof. und Geh. Reg.-Rath Dr. Schwanert.
Prof. und Geh. Med.-Rath Dr. Landois.

Vorstand für 1902.

Geh. Medicinal-Rath Professor Dr. Schulz, Vorsitzender.
Dr. Hildebrand, Schriftführer.
Königl. Garten-Inspektor Dr Goeze, Kassenführer.
Dr. Berg, Bibliothekar.
Professor Bode, Redakteur der Vereinsschrift.

II.

Rechnungsabschluss für das Jahr 1902.

Einnahmen.

1.	Beiträge	350,00 M.
2.	Zuschuss Sr. Excellenz des Herrn Kultusministers	300,00 -
3.	Erlös aus dem Verkauf der Vereinsschrift . . .	49,80 -
4.	Kassenbestand von 1901	562,68 -
5.	Zinsen	10,50 -
		1272,98 M

Ausgaben.

1.	Herstellung der Vereinsschrift für 1900	707,65 M.
2.	An den Buchbinder	60,00 -
3.	Dem Vereinsdiener	30 00 -
4.	Anzeigen	23,80 -
5.	Austragen der Einladungen zu den Vereinssitzungen	14,00 -
6.	Gratifikation	10,00 -
7.	Porto	42,95 -
8.	Andere Ausgaben	2,90 -
		891,30 M.

Einnahmen	1272,98 M.
Ausgaben	891,30 -
Kassenbestand	381,68 M.

Vom diesem Kassenbestand ist noch die Vereinsschrift für 1902 zu bezahlen.

III. Sitzungs-Berichte.

Sitzung vom 8. Januar 1902.

Nachdem der Vorsitzende des Vereins mit einem Glückwunsch für das neue Jahr die Sitzung eröffnet hatte, berichtete er von seinen weiteren Versuchen, welche er seit seinem letzten Vortrage „über die Kieselsäure im thierischen Körper" auf diesem Gebiet gemacht hat. Der Vortragende stellte dabei fest, dass die Kieselsäure im Bindegewebe eines Kindes verhältnissmässig reichlich vorhanden sei, mit zunehmendem Alter aber abnähme. Er schloss daraus, dass die Kieselsäure mithin kein Ballast im thierischen Körper sei, sondern dass derselben bestimmte Funktionen im Organismus zukommen müssten. Herr Dr. Stempel sprach über die Fortpflanzung der Protozoen. (S. Mittheil. S. 89).

Sitzung vom 5. Februar 1902.

Der Vorsitzende des Vereins Herr Geheimrath Schulz eröffnete die Sitzung und las ein Dankschreiben des Professors Hittorf vor. Herr Prof. Müller referirte über die Kasse und auf seinen Antrag wurde dem Kassenführer Herrn Dr. Goeze Decharge ertheilt.

Herr Auwers sprach über Natur und Wirkungsweise von Kolloiden. Entgegen der allgemeinen Ansicht, dass sämmtliche Metalle in Wasser unlöslich sind, ist es vor einigen Jahren gelungen, eine Reihe edler und halbedler Metalle wie Gold, Platin, Quecksilber u. a. in einer wasserlöslichen, sog. kolloiden Form herzustellen. Derartige Metalllösungen, Sole genannt, sind meist intensiv roth, blau oder braun gefärbte Flüssigkeiten, die sich durch Papier- oder Thonfilter filtriren lassen. In ihren Eigenschaften zeigen diese Metallsole grosse Aehnlichkeit mit den Lösungen kolloidaler Substanzen wie Eiweiss, Gummi, Stärke, Dextrin u. s. w. Die nähere Untersuchung hat es sehr wahrscheinlich gemacht, dass die sogenannten „Lösungen" aller dieser Stoffe keine echten Lösungen sind, sondern dass sie Suspensionen äusserst

kleiner Teilchen darstellen. In neuester Zeit sind die Metallsole, namentlich das Platinsol, von Bredig in sehr reiner Form durch Verstäuben der Metalle unter Wasser mit Hülfe des elektrischen Stromes dargestellt worden. Von besonderem Interesse ist, dass nach Bredig's Beobachtungen das Platinsol, ähnlich auch andere Metallsole, in manchen Fällen eine Wirkung ausübt, wie sie im allgemeinen den als Fermente bezeichneten Stoffen zukommt. Beispielsweise wird die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyd's in Wasser und freien Sauerstoff nicht nur durch Hefe, Diastase, rothe Blutkörperchen und ähnliche fermentartig wirkende Substanzen wesentlich beschleunigt, sondern auch durch geringe Mengen von Platinsol. Besonders eingehend ist die Analogie zwischen der Wirkung der Blutkörperchen und der des Platinsols studirt worden. Es hat sich dabei herausgestellt, dass viele Stoffe in gleicher Weise die katalytische Wirkung beider Substanzen aufzuheben vermögen, unter anderm Schwefelwasserstoff, Blausäure und Kohlenoxyd. Fügt man kleine Mengen dieser Stoffe, die sämmtlich als starke Blutgifte bekannt sind, zu Wasserstoffsuperoxyd, so vermag weder Blut noch Platinsol zusehends darauf einzuwirken. Diese Analogie besteht jedoch nicht durchgängig, denn es giebt auch Stoffe, die wohl die Wirkung des Blutes auf Wasserstoffsuperoxyd zu lähmen vermögen, nicht aber die des Platinsols und umgekehrt. Zu den ersteren Substanzen gehört z. B. das bekannte Kaliumchlorat. Ob man mit Bredig die Metallsole geradezu als anorganische Fermente bezeichnen darf, ist fraglich; hierzu müsste vor allem erst festgestellt werden, ob die Sole auch Prozesse wie die alkoholische Gärung, die Umwandlung der Stärke in Zucker und ähnliche hervorzurufen oder zu beschleunigen vermögen.

Sitzung vom 7. Mai 1902.

Herr Professor Auwers sprach über katalytische Processe. Unter diesen Namen kann man alle chemischen Umsetzungen zusammenfassen, die durch die Anwesenheit eines dritten, an der Reaction anscheinend nicht theilnehmenden Stoffes bewirkt werden. Beispiele hierfür bieten alle Gährungsprocesse und Spaltungen durch Enzyme, aber auch einfachere

chemische Umsetzungen sind vielfach katalytischer Natur. Nach einer älteren, von Liebig herrührenden Theorie nahm man an, dass der katalytisch wirkende Stoff durch seine Anwesenheit in den anderen Substanzen Schwingungen errege, die deren Zerfall und damit die Reaktion zwischen ihnen hervorrufen. Hierfür spricht besonders die Thatsache, dass vielfach Explosivstoffe durch die Explosionswellen eines anderen zur gewaltsamen Benutzung gebrachten Stoffes zur Explosion angeregt werden. In neuerer Zeit neigt man dagegen zu der Annahme, dass die Katalysatoren nicht im Stande sind, chemische Vorgänge, die ohne sie nicht möglich wären, hervorzurufen, sondern dass sie nur ausserordentlich langsam verlaufende Processe durch ihre Gegenwart derartig beschleunigen, dass diese messbare Geschwindigkeit annehmen und damit für die Beobachtung wahrnehmbar werden. Diese Verhältnisse werden vom Vortragenden besonders am Beispiel des Knallgases erläutert. Ausser dem theoretischen Interesse, das die katalytischen Processe bieten, sind viele von ihnen auch von hoher praktischer Bedeutung. Dies gilt besonders von dem neuen Verfahren der Schwefelsäurefabrikation. Seit langem ist die Thatsache bekannt, dass sich das Verbrennungsprodukt des Schwefels, die sogenannte schweflige Säure, in Gegenwart fein vertheilten Platins, das als Katalysator dient, mit dem Sauerstoff der Luft zu dem Anhydrit der Schwefelsäure vereinigt, doch schien dieses Verfahren praktisch nicht durchführbar zu sein. In neuester Zeit ist es jedoch der deutschen Technik, speciell der Badischen Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigshafen a. Rh., gelungen, die ausserordentlichen Schwierigkeiten, die sich der Einführung dieses „Contactverfahrens“ in die Praxis entgegenstellten, zu überwinden und damit eine der grössten Umwälzungen einzuleiten, die sich jemals auf dem Gebiete der chemischen Technik abgespielt haben. Schon heute wird ein grosser Theil der Schwefelsäure nach dem neuen, vortheilhafteren Verfahren erzeugt, das ein besonders glänzendes Beispiel für das erfolgreiche Zusammenwirken von Theorie und Praxis auf dem Boden der Chemie ist.

Professor Müller sprach über Lemargus borealis, eine Haifischart, und über die Anatomie desselben.

Sitzung vom 4. Juni 1902.

Der Vorsitzende theilte mit, dass Se. Excellenz der Kultusminister auch diesmal in dankenswerther Weise dem Verein einen Zuschuss von 300 Mk. zur Herausgabe der Vereinsschrift gewährt habe.

Professor Solger gab sodann in seinem Vortrag: „Dottersack und Amnion" eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Lehre vom Amnion (der „Wasserhaut") der Wirbelthiere, aus dem folgende Sätze hervorgehoben werden mögen. Das Amnion ist durch Vermittelung des bisher nur als Kopffalte nachgewiesenen, aus Ektoblast und Entoblast bestehenden Proamnion vom Dottersack abzuleiten. Möglicherweise hat sich beim japanischen Baumfrosch die wallförmige Vorstufe eines primitiven Amnion erhalten. Am mannigfaltigsten ist die ontogenetische Entwicklung und die Function des Amnion bei den Säugethieren, die ja eierlegende Formen, Aplacentalia und Placentalia in sich vereinigen. Doch lässt sich soviel sagen, dass der Modus, nach welchem das Amnion eine von vornherein geschlossene Höhle darstellt, die durch Spaltung entsteht, sicherlich als eine secundär abgeänderte Entwickelungsform aufzufassen ist, die an keinen Befund bei den amnionlosen Wirbelthieren sich anknüpfen lässt. Mit Recht hat man übrigens die Mahnung erhoben, bei der Verwerthung der Fötalanhänge zu phylogenetischen Schlüssen Vorsicht walten zu lassen. Das lehren schon der glatte Hai des Aristoteles (Mustelus laevis) und sein nächster Verwandter (Mustelus vulgaris), von denen der eine mit Dottersackplacenta ausgestattet ist, der andre ihrer entbehrt, die aber beide zuerst durch Dotter-Ernährung, dann durch Uterus-Ernährung wachsen. Die Litteraturangaben werden bei der ausführlichen Darstellung eingehende Berücksichtigung finden.

Sitzung vom 2. Juli 1902.

Herr Professor Deecke sprach über die Geologie und den Vulkanismus der Antillen. Ausgehend von dem am 8. Mai erfolgten Ausbruch der Montagne Pélée auf Martinique und den damit zusammenhängenden Eruptionen auf St. Vincent und in Mittelamerika, erörterte der Vortragende den geologischen

Bau des Antillenmeeres, die Falten- und Bruchbildung zwischen dem Golf von Mexiko und der südamerikanischen Küste. Es wurde der innige Zusammenhang der Vulkanreihen mit den Senken und Tiefenlinien des Gebirges auseinandergesetzt und ebenso die Umbiegung der südamerikanischen Cordilleren in die Inselketten des Antillenmeeres geschildert. Dann folgte eine kurze Aufzählung der wichtigsten Vulkane auf den kleinen Antillen unter Angabe ihrer Ausbrüche und der wichtigsten Erdbeben. Den Schluss bildete eine Diskussion der am 8. Mai und in der Folgezeit beobachteten Erscheinungen.

Herr Dr. Triepel spricht über Vererbung und Vererbungstheorien. Der Vortragende weist zunächst auf die grosse Menge der vererbbaren Eigenschaften hin, es werden sowohl somatische Merkmale erheblich übertragen (allgemeine Artcharactere, Rassenunterschiede, individuelle Bildungen, Anomalien) als auch — durch Vermittelung eines körperlicaen Substrates — geistige Eigenthümlichkeiten (Charactereigenschaften, besondere Anlagen, wie Begabung für Musik oder für Mathematik, Instincte). Dem steht die ausserordentliche Kleinheit der Vererbungssubstanz (Idioplasma) gegenüber, die, wie der Vortragende an der Hand entsprechender Projectionsbilder zeigt, in den von den Kernen der Keimzellen beherbergten Chromatinfäden zu suchen ist. Ueber die Beziehung zwischen Idioplasma und der Entwickelung des Individuums sind zwei sich schroff gegenüberstehende Theorien aufgestellt worden, die Lehren von der Epigenese und der Evolution. Die Epigenesisten, an ihrer Spitze O. Hertwig, nehmen an, dass die Vererbungssubstanz einer Spezies durchaus gleichartig ist, und dass die Bildung verschiedener Organe zum kleineren Theile von äusseren Einflüssen, zum grösseren von correlativen Beziehungen zwischen den einzelnen Zellen abhängt. Die Evolutionisten, deren Führer A. Weismann ist, glauben, dass in der Vererbungssubstanz bereits alle Eigenschaften des werdenden Organismus als Anlagen vorhanden sind; das Idioplasma ist aber nicht etwa ein Miniaturbild des fertigen Organismus, es enthält nur in bestimmter räumlicher Anordnung die einzelnen „Determinanten", die die verschiedenen Organe und Zellenkomplexe bestimmen. Weismann hat auf der evolutio-

nistischen Grundlage in höchst geistreicher Weise seine Keimplasmatheorie aufgebaut, deren Prinzipien vom Vortragenden erläutert werden. Die Evolutionstheorie verdient den Vorzug vor der Annahme einer Epigenese, weil nur nach jener die Prozesse, aus denen die Entwickelung besteht, begreiflich sind. Ein zweiter Gegensatz hat sich zwischen der Lehre von der Vererbung erworbener Eigenschaften und der Selektionstheorie herausgebildet, die Epigenesisten vertheidigen die Uebertragbarkeit erworbener Organisationen, die Evolutionisten dagegen das Prinzip der Zuchtwahl. Es liegen Thatsachen vor, die uns zu der Annahme zwingen, dass beide Prinzipien wirksam sind. Als Beispiele werden angeführt einerseits die Vererbbarkeit der durch Muskelthätigkeit erworbenen Dicke der Sehnen, ferner die Aenderung der Eigenschaften der auf das Rind übertragenen Pockenerreger — andererseits die auffallenden Erscheinungen der Mimicry. Weismann hat, um seiner (unhaltbaren) Meinung von der „Allmacht der Naturzüchtung" neue Stützen zu geben, die Theorie der Germinalselektion erdacht, nach der die Determinanten, die eine nützliche und darum züchtbare Eigenschaft bestimmen, im Idioplasma besonders gut gestellt sind und aus diesem Grunde in der einmal eingeschlagenen Richtung weiter variiren müssen. Dass die beiden genannten Prinzipien sich durchaus nicht auszuschliessen brauchen, ist schon die Ansicht von Charles Darwin gewesen.

Sitzung vom 8. November 1902.

Nachdem der Vorsitzende des Vereins Herr Geheimrath Schulz die Anwesenden nach den Ferien begrüsst hatte, gedachte er des Hinscheidens ihres verehrten Mitgliedes Herrn Geheimrath Schwanert. Die Anwesenden ehrten sein Andenken durch Erheben von den Sitzen. Herr Geheimrath Schulz sprach dann über das Unorganische im menschlichen Organismus. Er führte dabei aus, dass die unorganischen Stoffe zwar meistens in sehr geringer Menge dort vorkommen, dass aber ohne sie der Organismus nicht bestehen könne. Herr Professor Müller zeigte ein Pflänzchen vor, das er in der Umgegend Greifswalds in einem Tümpel gefunden hat. Dasselbe ist nicht, wie der Finder glaubte, Salvinia natans,

vielmehr eine Riccia (Lebermoos), die bisher in Pommern noch nicht gefunden war.

Sitzung vom 4. Dezember 1902.

Nachdem der Vorsitzende des Vereins Herr Geh. Rath Schulz die Sitzung eröffnet hatte, schritt der Verein zur Vorstandswahl; der bisherige Vorstand wurde wiedergewählt.

Herr Dr Posner sprach über die Photographie und ihre moderne Entwickelung. Nachdem der Vortragende zunächst einen geschichtlichen Ueberblick über die Entwickelung der Photographie von der ersten Beobachtung des Hallenser Professors Schulze über die Schwärzung gewisser Silbersalze durch das Licht bis zu der weittragenden Entdeckung Daguerre's gegeben hatte, durch die es dem Letzteren gelang, die ersten wirklichen Photographieen in der „Camera obscura" auf mit Joddämpfen behandelten Silberplatten herzustellen, kam er darauf zu sprechen, dass man in der modernen Photographie nicht mehr, wie Daguerre es that, direkt in der Camera fertige Bilder, sondern sogenannte Negative herstellt, Glasbilder, auf denen alle Lichtwirkungen des abgebildeten Gegenstandes umgekehrt wieder gegeben werden, d. h. die hellsten Parthien am dunkelsten und die dunkelsten ganz hell. Hierdurch gewinnt man im Gegensatz zu der älteren Methode den ungeheuren Vortheil, dass man von einer einzigen Aufnahme beliebig viele fertige Bilder, Positive oder Copieen genannt, machen kann. Das erste dieser Verfahren war der von Le Gray erfundene „nasse Collodiumprocess", dessen Handhabung beschrieben wurde, der aber, abgesehen von der geringen Lichtempfindlichkeit der Platten, den grossen Nachtheil hatte, dass die photographischen Platten nicht haltbar waren und deshalb unmittelbar vor der Aufnahme in der Dunkelkammer präparirt werden mussten. Hierdurch wurde namentlich seine Benutzung auf Reisen ausserordentlich erschwert. Er ist jetzt, abgesehen von wenigen Ausnahmen, völlig durch das von Maddox erfundene „Gelatine-Trockenplattenverfahren" verdrängt worden, dessen Platten fabrikmässig im grössten Massstabe hergestellt werden und vor und nach der Belichtung unbegrenzt haltbar sind. Diese Platten sind ausserdem so empfindlich, dass man jetzt

die Dauer der Belichtung bis auf $^1/_{1000}$ Sekunden abkürzen und dadurch auch in schnellster Bewegung befindliche Gegenstände photographiren kann. Nachdem der Vortragende die Darstellung der verschiedenen Plattensorten beschrieben hatte, erklärte er theoretisch und praktisch an der Hand von Experimenten den Vorgang der sogenannten „Entwickelung". Auf der belichteten Platte ist nämlich noch keine Spur von einem Bilde zu sehen, sondern die lichtempfindliche Schicht ist durch das Licht nur in gewisser, noch nicht ganz aufgeklärter Weise beeinflusst worden, so dass beim Behandeln mit reducirend wirkenden Lösungen auf ihr das Bild und zwar als Negativ erscheint Nachdem dann die noch vorhandenen Mengen lichtempfindlicher Substanzen herausgelöst sind und die Platte dadurch lichtunempfindlich gemacht, „fixirt" worden ist, ist das Negativ fertig. Die eigentlichen „Photographieen" werden nun so hergestellt, dass man Papier mit einer lichtempfindlichen Schicht überzieht, die sich am Lichte schwärzt, das Negativ darauf legt und nun das Licht durch Letzteres hindurch wirken lässt. Da im „Negativ" die dunkelsten Parthieen des dargestellten Gegenstandes am durchsichtigsten sind, werden die darunter liegenden Stellen des Papiers am tiefsten geschwärzt, man erhält also nun ein richtiges Bild, das natürlich auch „fixirt" werden muss, und dem man durch verschiedene chemische Einwirkungen die verschiedensten Farben geben kann. Der Vortragende erläuterte auch die mannigfaltigen Processe, die man anwendet, um besonders schön wirkende und haltbare Bilder zu erhalten, an der Hand von Experimenten und zeigte zum Schluss mit Hülfe des Projectionsapparates eine Anzahl theils von ihm selbst, theils von anderen Herren aufgenommener Lichtbilder.

Neue Materialien zur Geologie von Pommern.

Von

W. Deecke.

(Fortsetzung.)

V. Tertiär.

Litteratur.

Behm: Tertiär bei Stettin. Briefl. Mittheil. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 6. 1854. 270—273.

— Die Tertiärformation von Stettin. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 9. 1857. 323—353. Taf. 9 und 15. 1863. 420—934. Taf. 11.

— Die Tertiärformation von Stettin. Amtl. Ber. d. 38. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Stettin 1864. 90—98.

G. Berendt: Ueber ein neues Tertiärvorkommen in Zietzow bei Rügenwalde. Z. d. D. g. G. 31. 1879. 799.

— Neues Tertiärvorkommen bei Rügenwalde und muthmassliche Fortsetzung der grossen russischen Phosphoritzone. Jahrb. d. kgl. preuss. Landesanst. für 1880. 1881. 282--289.

— Kreide und Tertiär von Finkenwalde bei Stettin. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. 36. 866—875. 1884.

— Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz.-Ber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. 1885. XXXVIII.

— Der oberoligocäne Meeressand zwischen Elbe und Oder. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 38. 255—268. 1886.

— Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Abh. z. geol. Spez.-Karte von Preussen. Bd. VII. H. 2. 1886.

— Ueber wissenschaftl. neue Ergebnisse bei der Aufnahme des Blattes Stettin. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1889. 1892. LXXXV—LXXXVIII.

G. Berendt, K. Keilhack, H. Schröder u. F. Wahnschaffe: Führer für die Excursionen der Deutschen geol. Gesellschaft in das norddeutsche Flachland vom 28. Septemb. bis 5. Oktob. 1898. Berlin 1898.

v. dem Borne: Zur Geognosie der Provinz Pommern. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. 9. 473—510. 1857.

E. Bornhöft: Der Greifswalder Bodden, seine Morphologie, geolog. Zusammensetzung und Entwickelungsgeschichte. Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. zu Greifswald. 2. 1885. 28–33.

W. Dames: Ueber das Vorkommen von Bilobiten-artigen Körpern. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 39. 1887. 512.

W. Deecke: Eocäne Kieselspongien als Diluvialgeschiebe in Vorpommern und Mecklenburg. Diese Mittheil. 26. 1894. 166—170. Taf. I.

— Ueber eine als Diluvialgeschiebe vorkommende paleocäne Echinodermenbreccie. Ibid. 22. 1899. 67.

— Geologischer Führer durch Pommern. Berlin 1899.

Giebelhausen: Die Braunkohlenbildungen der Provinz Brandenburg und des nördlichen Schlesiens, ihre Lagerung und gegenseitige Stellung. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate. 19. 1871. 48.

H. Girard: Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel. Berlin 1855. (232—233 das untere Oderthal bei Stettin).

T. E. Gumprecht: Zur geognostischen Kenntniss von Pommern. Karstens Archiv f. Bergbau u. Hüttenwesen. 20. 1—73. 1846.

A. Jentzsch: Bericht über die Verwaltung des Ostpreussisch. Provinzialmuseums der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in den Jahren 1893—1895. Schrift. d. phys.-ökon. Gesellsch. 37. 1896. 95.

K. Keilhack: Ueber seine Aufnahmen in Hinterpommern. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst. für 1893. Bd. 14. 1894. L.

— Das Profil der Eisenbahnen Arnswalde-Callies und Callies-Stargard. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1893. 1895. 201—206.

K. Keilhack: Ueber ein neues Vorkommen von ausserordentlich versteinerungsreichem Mitteloligocän. Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellsch. 49. Sitz.-Ber. 55. 1897.

— Ueber eigenthümliche Quellungserscheinungen des Septarienthones am linken Steilufer der Oder unterhalb Stettins. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 49. Sitz.-Ber. 53. 1897.

A. v. Koenen: Das marine Mitteloligocän Norddeutschlands. Paläontographica 16. 1867. 148 S 5 Taf.

G. Kowalewski: Materialien zur Geologie Pommerns. Jahresbericht d. Ver. f. Erdkunde Stettin 1887. 49—67. 1888

G. Lattermann: Ueber Aufnahmearbeiten auf den Blättern Rügenwalde und Colbitzow. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst für 1889. 1892. LXXXVIII—XC.

A. Lincke: Beiträge zur Kenntniss der Umgegend Stettins. Progr. d. Friedr. Wilh. Schule Stettin 1859. 1—21.

G. Müller: Ueber Aufnahme der Blätter Kreckow u. Löcknitz. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst. für 1890. Bd. 11. LXXXIV—LXXXV.

— Ueber die Aufnahme der Blätter Krechow u. Löcknitz. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1890. Bd. XI. 1892. LXXXII—LXXXVII.

— Mittheilung über seine Aufnahmen im Jahre 1894 auf Blatt Neumark. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1894. Bd. 15. 1895. LXIX.

Plettner: Vorkommen des Septarienthons bei Stettin. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. II. 1850. 175.

— Die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 4. 1852. 424—427.

A. Remelé: Geognostische Beobachtungen in der Umgebung von Stettin. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 20. 1868. 648—652.

A. E. Reuss: Foraminiferen aus dem norddeutschen Septarienthon. Briefl. Mittheil. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 4. 1852. 16.

F. Roemer: Notiz über Bilobiten-ähnliche als Diluvial-Geschiebe vorkommende Körper. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 38. 1886. 762—765.

M. Scholz: Ueber Aufschlüsse älterer, nicht quartärer

Schichten in der Gegend von Demmin und Treptow in Vorpommern. Jahrb. d. kgl. preuss. Landesanst. für 1883. 1884. 449—491.

M. Scholz: Ueber das Vorkommen von Septarienthonen bei Jatznick in der Uckermark. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1884. 1885. 289—292.

— Die neue Secundärbahn Jatznick-Ueckermünde. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1884. 1885. 282—288.

— Ueber das Quartär im südöstlichen Rügen. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1886. 1887. 214—215.

— Ueber geologische Aufnahmen auf den Sectionen Brandenburg a. H. und Plaue und über geologische Untersuchungen im östlichen Rügen. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1886. 1887. LXXVI.

F. Wahnschaffe: Ueber seine Aufnahmen in der Gegend von Stettin. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1890. Bd. 11. 1892. LXXX—LXXXII.

G. Zaddach: Beobachtungen über das Vorkommen des Bernsteins und die Ausdehnung des Tertiärgebirges in Westpreussen und Pommern. Schrift. d. phys. ökon. Gesellsch. Königsberg. 10. 1869. 1—82.

Viele einzelne Vorkommen sind kurz in den Erläuterungen zu den Blättern der geol. Spezialkarte besprochen nämlich in denjenigen zu:

1) Rügenwalde, 2) Peest, 3) Saleske, 4) Grupenhagen, 5) Lanzig mit Vitte, 6) Wussow, 7) Schlawe, 8) Zirchow, 9) Karwitz, 10) Damerow, 11) Klannin, 12) Köstermitz, 13) Podejuch, 14) Alt Damm, 15) Stettin, 16) Colbitzow, 17) Löcknitz, 18) Hohenholz, 19) Fiddichow, 20) Neumark, 21) Krekow.

Unter-Oligocän findet sich auf No. 1 u. 4.

Mittel-Oligocän findet sich auf 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, sowie auf Blatt Pölitz und Stolzenburg (nicht erschienen).

Ober-Oligocän auf No. 13, 14, 15, 16, 21.

Miocän auf No. 2—16. 19. 21, ferner auf Blatt Schwochow und Vangerow (nicht erschienen).

Eine allgemeine Uebersicht über die Verbreitung des pommerschen Tertiärs geben die Internationale Geolog. Karte von Europa u. Lepsius: Geologische Karte von Deutschland.

Aber beide nur in grossen Zügen nach dem seit lange bekannten, älteren Material.

Das pommersche Tertiär ist bisher noch nie Gegenstand einer einheitlichen Darstellung gewesen, obwohl durch eine Menge von Spezialarbeiten uns viele Einzelheiten desselben bekannt sind.

1) Eocän.

Von den tiefsten Gliedern dieser Formation wissen wir ebenso wie von den höchsten Stufen der Kreide bisher nur durch Geschiebe Bescheid. Aber es ist meiner Meinung nach keine Frage, dass paleocäne Schichten (Thone, Brauneisenstein-haltige Sande und Foraminiferen-haltige Kalksandsteine in unserem Gebiete unter dem Diluvium noch an mehreren Stellen anstehen und vor allem früher eine sehr viel weitere Verbreitung besassen. Es wird nur nicht leicht sein, bei Bohrungen diese älteren Thone von den Septarienthonen zu trennen.

Die wichtigsten, mir bisher bekannt gewordenen vorpommerschen Geschiebe dieses Niveaus mögen hier kurz aufgezählt werden:

1) Grünsandkalke, plattig mit *Terebr. lens* und kleinen weissen, calcinirten Schalenresten.

2) Weisslich gelbe oder graue Kalke mit vereinzelten gerundeten bis erbsengrossen Quarzen und einzelnen Echinodermenbruchstücken. Es kommen Zweischaler darin vor.

3) Echinodermenbreccie mit *Terebr. lens* und vielen, meistens calcinirten paleocänen Conchylien. *Sphenotrochus latus* v. Koen. Fischzähne.

4) Kalkige graue Sandsteine mit bräunlichen und grünlichen Flecken, hellen Glimmerblättchen, voll von Foraminiferen, eigentlich verfestigter Foraminiferensand.

5) Ebenso, mit vereinzelt liegenden Zweischalern.

6) „ fester, z. Th. quarzitisch, mit Turritellen.

7) Brauneisensteinknollen mit weissen Turritellen und vereinzelten *Voluta*-Individuen.

8) dito, mit den *Ophiomorpha nodosa* genannten Spongien (*Astrophora baltica* Deecke) und gelegentlich mit Fischschuppen und aus diesen bestehenden Koprolithen.

9) Plattige, eisenschüssige Sandsteine mit *Sphenotrochus* und Zweischalern.

Die letzten drei Geschiebe sind zweifellos in Thon, analog dem in Kopenhagen erbohrten, eingeschaltet gewesen. Es tritt solcher auch als Einschluss nach Art der Thongallen in grösseren Sandsteinblöcken auf. Aus solchen ausgewaschenen Thonen stammen die losen Conchylien der vorpommerschen Sandgruben (Sagard, Barth, Levenhagen bei Greifswald, Ranzin).

Da diese eocänen Gesteine weder systematisch gesammelt, noch im Zusammenhange untersucht sind, kann man ihr Alter nicht genauer bestimmen. Die glaukonitischen Kalke und die an Kreidefossilien reichen Breccien dürften unten liegen, darauf die Sandsteine und Thone folgen. Es kann diese Serie bis zum mittleren Eocän (Pariser Grobkalk) hinaufreichen. Nummuliten kennt man bisher aus den Blöcken noch nicht. Diese Cerithien-haltigen Sandsteine des Paleocäns müssen anderen Schichten angehören als die Cerithienkalke, welche nach den Blöcken von Eberswalde J. P. J. Ravn[1]) beschreibt. Die Kalke mit *Baculites* und *Scaphites* mögen dem Cerithienkalk von Stevns Klint aequivalent sein; die Sandsteine mit den eisenschüssigen Conkretionen sind zweifellos jünger oder mindestens eine andere Facies. Jedenfalls dürfen beide nicht zusammen geworfen werden.

Ausserdem sind auf der Greifswalder Oie, aus dem Geschiebemergel ausgewaschen, zahlreiche dünnplattige schwarze Kalke häufig am Strande zu sammeln. Bornhöft[2]) beschreibt dieselben als „einen dunklen, äusserst festen Kalkstein, dessen Masse vollkommen homogen erscheint; doch deuten die parallelen Streifen der matten, grau gefärbten Schliffflächen auf Schichtung hin. Vielleicht ist dieser Kalkstein identisch mit dem von Meyn beschriebenen Jura von Schleswig-Holstein. Versteinerungen wurden nicht beobachtet." Jura sind diese Kalke gewiss nicht. Nach dem allgemeinen Aussehen, der schwarz-braunen Farbe und dem grossen Bitumengehalt sah ich in denselben kambrische Geschiebe aus den Stinkkalkschichten der Alaunschiefer. Bei einem mit Herrn Prof. Gottsche im Sommer 1901 nach der Insel unter-

1) Löse Blokke af Cerithiumkalk, fundne i Nord-Tyskland. Medd. Dansk Geol. Foren. No. 6. 1900.

2) Der Greifswalder Bodden etc. Mitth. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald I. 83—84. II. 26.

nommenen Ausfluge sprach dieser die Meinung aus, die schwarzen Kalke seien eocän und Gesteinen vom Lijmfjord vergleichbar, welche durch Ussing[1]) und Stolley[2]) neuerdings eine eingehendere Beschreibung und Untersuchung erfahren haben. In der am Lijmfjord entwickelten „Molerformation" kommen neben Diatomeen-führenden Thonen (Moler) auch dunkelgraue kompakte Kalksteine vor, die zum Theil als riesige Concretionen in dem Thone gelegen haben und früher zu Wasserkalk gebrannt wurden (Cementsten). Dieser Kalk enthält sehr viel Thon und ausserdem Diatomeen, die beim Auflösen in Säure zurückbleiben.

Die Geschiebe der Greifswalder Oie scheinen nun wirklich in dies Eocän zu gehören und würden eine weitere Lücke desselben in Vorpommern ausfüllen.

Es sind dunkle, schwarze oder grünlich bis bräunlich schwarze Kalke mit thoniger, rostbrauner Verwitterungsrinde, mehr oder minder deutlich geschichtet, oft dünnplattig und dementsprechend anwitternd, von splittrigem bis muscheligem Bruch und ungewöhnlicher Härte. Manche Varietäten sind sehr gleichmässig im Korn und fast dicht, so dass sie an Diabase im Habitus erinnern, andere sind etwas gröber und schwach oolitisch in einzelnen Streifen und Lagen; aber auch unter der Lupe ist meistens nichts als irgend ein kleines Korn zu erkennen. Bisweilen sind sie von eisenschüssigen, sandigen, unregelmässigen gewundenen Wülsten durchzogen, die ausgewittert federkieldicke Röhren erzeugen.

Unter dem Mikroskop löst sich das Gestein in ein isometrisches Aggregat von dunklen, undurchsichtigen Körnern und grünlich bis bräunlich durchsichtigen Glaukoniten resp. Phosphoriten auf, die durch ein wasserklares, kalkiges Cement fest verkittet werden. Glaukonit und opake Körner haben alle möglichen Formen, sind rund, polygonal eckig, hakig, bogen- und sichelförmig. Manchmal sieht es aus, als ob sie Steinkerne von Foraminiferen seien, hie und da erinnern

1) N. V. Ussing: Danmarks Geologi 1899. 126—131.

2) E. Stolley: Ueber Diluvialgeschiebe des Londonthones in Schlesw. Holstein und das Alter der Moler-Formation Jütlands, sowie das baltische Eocän überhaupt. Arch. f. Anthrop. u. Geolog. Schlesw. Holst. III. 2. 1899.

sie an die von Ussing aus dem Cementsten abgebildeten zerbrochenen Diatomeenschalen. Beim Auflösen in Salzsäure bleibt sehr viel graubrauner, feinster Schlamm zurück, der den Kalk so fest einhüllt, dass die Säure kaum weiter angreift. Schliesslich, wenn man diesen Thon abreibt, löst sich langsam das ganze Stück auf und hinterlässt einen schwarzen, kleinkörnigen Sand, der selbst mit Königswasser sich nur sehr langsam und theilweise garnicht entfärbt, und ausserdem leichte, hellgraue Flocken. Beim Glühen verschwindet noch ein Theil der dunklen Masse, ein anderer bleibt erhalten und färbt sich sogar noch tiefer schwarz. Wie sein Verhalten gegen den Magneten zeigte, ist dies Magneteisen, das beim Glühen aus Glaukonit oder anderen Eisenerzen entstand. Dieser so erhaltene Rückstand besteht aus zahlreichen Quarzkörnern, Glaukonitresten und Chalcedon, der streifen- oder fleckenweise von dem zweiten Minerale grün gefärbt ist. Der Chalcedon bildet eckige, plattige Körner mit einer oft an Axenkanäle von Spongiennadeln erinnernden Struktur; man glaubt Kreuzungsknoten und Verästelungen der mit grüner Masse erfüllten, feinen Röhren zu erkennen. Dass Spongien an der Bildung dieses Sedimentes stark betheiligt waren, geht daraus und aus isolirten unzweifelhaften Skeletelementen sicher hervor. Nach Diatomeen hatte ich indessen lange gesucht, bis ich die erdigen, weissen Aggregate zerdrückte. Dieselben sind amorphe verunreinigte Kieselsäure, ein richtiger Kieselguhr, und führen die Diatomeenpanzer in erheblicher Zahl und in theilweise sehr schöner Erhaltung. *Dictyocha, Coscinodiscus, Gallionella* scheinen die häufigsten Gattungen zu sein; *Triceratium* ist seltener und meist in Bruchstücken erhalten. Möglicherweise kommen auch Radiolarien vor. Dies stimmt nun sehr gut mit den von Stolley zusammengestellten Notizen über den Moler, so dass der letzte Zweifel an der Identität dieser Knollen mit dem Cementstein schwindet. Die genaue Bestimmung der Formen würde eine Arbeit für sich sein und mag vorläufig aufgeschoben werden. Aber bemerkenswerth bleibt es jedenfalls, dass scheinbar das gesammte Paleocän Dänemarks in der Gegend östlich und südöstlich von Rügen als Geschiebe vorkommt und zweifellos einer mit der dänischen und jütischen Serie zusammen-

hängenden Ablagerung entstammt, die bis in Gebiete von Bornholm und Rügen, wenn nicht gar weiter nach Osten und Nordosten gereicht hat.

Wahrscheinlich hängt mit dem Auftreten dieser Diatomeenschichten ein diluviales Vorkommen auf Jasmund genetisch zusammen. Am Strande unterhalb des Schlosses Dwasieden bei Crampas stehen nämlich sehr fette, beinahe steinfreie Thone an, die viele Bruchstücke von Blättermergeln enthalten. Sie sind unzweifelhaft aufgearbeitet und diluvial umgelagert. Trotz sorgfältiger Auswahl der Stücke und vorsichtigen Schlämmens habe ich aus denselben nur einige Ostracodenschalen gewinnen können.

Ausserdem sind dieselben bei Quoltitz und Lancken erbohrt unter dem Diluvium und über der Kreide. Am ersteren Orte hatten sie nach Scholz 12.56 m Mächtigkeit und mögen im Schutze der Kreiderücken vor der Glacialerosion bewahrt geblieben sein. Ausserdem sind dunkle, geschiebefreie Thone und an solchem Materiale reicher Geschiebemergel des Unterdiluviums über der Kreide in deren Taschen durch den Hansemann'schen Bruch zwischen Crampas und Lancken am Gehänge des Lenzer Berges aufgeschlossen. Bei der Excursion gelegentlich des internationalen Geographentages 1899 unter Leitung von R. Credner erregten diese Thone das lebhafteste Interesse der skandinavischen Geologen, und es wurden daher Proben derselben von Gunnar Andersson, Madsen und Oestrup untersucht. Madsen äusserte sich dahin, dass Foraminiferen, abgesehen von eingeschlämmten Kreidearten fehlten. Dagegen fand Herr E. Oestrup in Kopenhagen einige Diatomeen. Er sagt in seinem von Herrn Prof. Credner mir freundlichst zur Verfügung gestellten Briefe Folgendes:

„Die mir zugesandte Thonprobe habe ich jetzt untersucht. Der Diatomaceen Inhalt war ein so geringer, dass die Diatomaceen sich nicht durch Schlämmen von dem Thone scheiden liessen, und es war daher nothwendig, Praeparate von verschiedener Reinheit darzustellen und diese sorgfältig zu durchmustern. Ich habe auf diese Weise 22 Präparate untersucht. Hin und wieder fanden sich in allen Bruchstücke von linearen Spongiennadeln, Diatomaceen dagegen nur ganz ver-

einzelt. Ich habe gefunden: drei (3) Schalenhälften von *Stephanopyxis Turris* (Grev. Raffs.) Grun., von denen die eine *Step. Tur.* var. *Cylindrus forma inermis* Grun. (Grun. Diat. Franz. Josef. L. P.35 Tab. *E* Fig. 12), die zwei anderen *St. Tur.* v. *Cyl. forma paucispina* Gr. (Grun. l. c. P.35 Tab. *E* Fig. 8) sind.

Zwei (2) Exemplare von *Paralia sulcata* (Ehrb.), gewiss *Paral. sulc.* (Ehr.) Cl. var. *genuina* Grun. *forma radiata* Grun. (Grun. l. c. P. 42. Tab. *E* Fig. 35). Hier und da finden sich kleine Bruckstücke, von denen einige wahrscheinlich *Triceratium Favus* Ehrb. angehören, während andere vielleicht von irgend einem *Coscinodiscus* herrühren. Weiter habe ich gefunden, wie beigefügte Zeichnungen zeigen: Fig. 1: *Triceratium* sp. (1 Exemplar, unbestimmbar). Fig. 2: eine Form, die gewiss nichts anderes, als eine im Präparate schief liegende und daher oval projicirte *Stephanopyxis* sp. ist. Fig. 3 und 4: zwei Bruchstücke (gewiss derselben Art angehörig); sind diese Diatomaceen, was wohl der Fall ist, dann stehen sie *Pyxilla caput avis* J. Brun. (J. Brun. Diatomées miocènes: le Diatomiste. No. 24, P. 242 Tab. XIX Fig. 11) am nächsten.

In dem fetten braunen, feingeschichteten Thone habe ich keine Diatomaceen gefunden. Die beobachteten Formen rühren aus dem salzigen Wasser her; eine weitere Folgerung über das Alter und den geologischen Platz des Thones aus dem sehr spärlichen Diatomaceen-Inhalt zu ziehen, scheint mir zu gewagt."

Auch die anderen Herren kamen zu dem Resultate, dass möglicher Weise ein in das Diluvium aufgenommener tertiärer Thon vorläge. Nach den Diatomeen sind altquartäre Hvitåbildungen ausgeschlossen, dagegen wäre kein Hinderniss anzunehmen, dass die eocänen, Diatomeen führenden, dunklen Thone, denen die Geschiebe der Greifswalder Oie entstammen, das Material geliefert haben. Die geringe Zahl der Diatomeen würde sich dadurch erklären, ferner ihr fragmentärer Erhaltungszustand und die schwarzgraue Farbe des Gesteines, das jedenfalls wie die Kalkknollen darthun, sehr reich an Bitumen oder Kohle gewesen sein muss. Die holsteinschen Funde zeigen, dass marine Conchylien in diesem Sediment lagen, und ausserdem kommen mehrere der von Oestrup bestimmten Arten

auch in dem von Stolley[1]) zusammengestellten Verzeichnisse der Diatomeen der Moler-Formation vor, nämlich *Stephanopyxis turris forma inermis* Grun., neben var. *paucispina* Grun., *Paralia sulcata* Ehrbg., sowie die Gattungen *Triceratium*, *Coscinodiscus* und *Pyxilla*. Demnach ist die grösste Wahrscheinlichkeit, dass paleocäne Thone mit Diatomeen in diesem Diluvium stecken und manche der auf Rügen erbohrten Thone dem gleichen Niveau angehören.

Höchst eigenthümlich ist das Resultat einer Bohrung bei Jager, Hof IV, unweit Greifswald. Unter 36 m Diluvium setzte ein brauner fetter Thon auf und wurde bis 100 m lückenlos verfolgt, ohne dass die Unterkante erreicht war. Nach den von mir gesammelten Proben ist derselbe von gleichmässigem, sehr feinem Korne, fett, glimmerreich und von ausgesprochen chokoladenbrauner Farbe, bankweise etwas grauer, völlig steinfrei. In dem Bohrschlamme lagen zahlreiche Perlmutterflimmer, so dass muschelführende Lager durchsunken sind; leider ist bei dem Spülverfahren alles Grössere zerstossen.

Der Hof Jager IV liegt in der Senke vor dem Grand- und Sandrücken von Jeeser, und vielleicht ist der Thon gegen die untere Kreide verworfen, woraus sich erklären würde, dass an seinem Rande bei der Bahn überall die Salzquellen durchbrechen, für die ein so mächtiges Thonlager sonst undurchlässig wäre. Es ist in den 64 Metern kein Wasser gefunden. Aus dem Bohrschlamme gelang es, durch Absieben und Dekantiren im Wasser eine an kleinen Individuen reiche Fauna zu isoliren, die aus Muscheln, Schnecken und Foraminiferen besteht. Ich erhielt als bestimmbar:

Dentalina cf. fissura Rss.
„ *Verneuilli* d'Orb.
„ *inornata* d'Orb.
Nodosaria raphanistrum L.
Cristellaria spectabilis Rss.
„ *compressa* Rss.
Flabellina cuneata v. M.

1) Ueb. Diluvialgeschiebe des Londonthones in Schlesw.-Holst. und das Alter der Moler-Formation Jütlands, sowie das baltische Eocän überhaupt. Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schlesw.-Holst. III. Heft 2. 1899. 121—122.

Otolithen
Fischzähne
Turbinolia cf. elliptica Lam.

Ausserdem eine Menge winziger *Leda-* und *Turbonilla-*Arten neben *Astarte, Arca, Turbo* und anderen Gattungen. Ich sandte diese kleine Fauna an Herrn Geh. Rath v. Koenen, welcher zwar leider verhindert war die Bestimmung vorzunehmen, aber mir mittheilte, dass die Arten nicht oligocän oder miocän seien. Das führte mich auf eine frühere Vermuthung zurück, nach der ich in diesem Thone Paleocän sah. Da mir aber die weitläufige Litteratur des Londonthones und seiner Aequivalente hier nicht zur Verfügung steht, muss ich mich damit begnügen einige Arten namhaft zu machen, mit denen Aehnlichkeit besteht, ohne dass ich die Garantie für vollständige Uebereinstimmung übernehmen darf. Diese Species sind;

Turbonilla Beyrichi v. K.
Odontostoma undiferum v. K.
Actaeonina splendens v. K.
Dentalium undiferum v. K.
Leda biarata v. K.
Astarte cf. lamellosa v. K.

Damit ist indessen die Formenreihe nicht ganz erschöpft, nur sind die übrigen den aus Kopenhagen und Hermsdorf beschriebenen nicht ähnlich. Jedenfalls steht die Zusammensetzung dieser Fauna den beiden genannten aus dem tieferen Tertiär am nächsten, aber völlige Klarheit lässt sich leider bei dem Mangel an grösseren Stücken nicht gewinnen.

Dem bisher bekannten baltischen Alttertiär kommt der Thon von Jager durch seine braune Farbe, sowie durch den Glimmer und Glaukonitgehalt nahe; denn auch die aschgrauen Sandsteine sind sehr glimmerreich und umschliessen mitunter chokoladenbraune Thonknollen.

2) Unter-Oligocän.

Auch die nächste Stufe des Tertiärs, die unteroligocänen Bernsteinsande, sind in Pommern zwar sicher vorhanden, aber ebensowenig erschlossen. In Finkenwalde lag auf der Kreide und unter dem Septarienthon ein brauner eisen-

schüssiger, z. Th. grober Sand, aus dem zahlreiche Quarzitknollen stammen, die von schwarzen Pflanzenwurzeln durchzogen sind. Bei der Verwitterung entstehen an Stellen dieser Pflanzenreste Löcher, und die Knollen haben seiner Zeit die Versuchsbohrungen auf Kreide sehr gestört, da der Meissel immer in diesen Löchern stecken blieb oder abgelenkt wurde. Es sind Süsswasserquarzite die Reste einer ausgedehnteren Lage, die vielleicht bei der Transgression des mitteloligocänen Meeres stark abgetragen wurde, also eventuell letzte Ueberbleibsel einer unteren Braunkohlenstufe.

Das Verhältniss dieser Sande zur Bernsteinformation in Pommern ist nicht zu ermitteln. Nur ein Bohrloch in Cöslin, das seiner Zeit von Zaddach beschrieben wurde, gibt möglicher Weise Aufschluss. In demselben traten bei 84.85 m unter Tag dunkle Thone und Sande von 30 m Mächtigkeit auf, die sich durch einen *Fusus multisulcatus* Beyr. als Mitteloligocän bestimmen liessen. Darunter beginnt von 114.15 m an eine Glaukonitsandlage, die mit 8.15 m Dicke zum Unteroligocän gehören kann und auf Kreide, sicher auf Malm, der noch tiefer erbohrt wurde (150 m) ruht. Diese Glaukonitsande sind vielleicht Bernsteinformation. Jedenfalls ist dies Harz in allen Theilen der Provinz so häufig, dass die Fortsetzung der samländischen Schichten in Pommern und den angrenzenden Meerestheilen zu suchen ist.

Wiederholt habe ich darauf hingewiesen, dass die Küsten Rügens auf Mönchgut bei Binz und auf Hiddensö sehr reich an vom Meere ausgeworfenen Stücken sind. In der Stralsunder Sammlung liegt aus dem fürstl. Putbus'schen Fideikommissbesitze eine Reihe von grossen verarbeiteten Bernsteinsachen deren Material vom Mönchguter Strande stammt. Das grösste Stück mass $9 \times 7 \times 5$ cm $= 300$ cbcm. Bei Binz wirft jeder Nordostwind grosse Mengen kleiner, bis haselnussgrosser Stücke an das Land, so dass meine Vettern während eines Ferienaufenthaltes durch Sammeln und Graben mit Leichtigkeit ungefähr 500 gr zusammenbrachten. Auch fingerlange Stücke von dort habe ich gesehen, und angeblich soll ein Fischer, der regelmässig nach NO. Wind den Strand absucht, einmal für 45 Mark Bernstein gefunden haben. Bei Sellin ist im April 1901 ein Knollen von 180 gr Gewicht angespült. Recht

häufig scheinen stattliche Bernsteinstücke am Strande von Hiddensö und zwar besonders an der Nordspitze beim Dornbusch zu sein. Dort ist seit langem von den Fischern in den Netzen und Tangmassen dies Harz gefunden, und ein grosses Stück von 1250 gr, das von dort stammen soll, gelangt in den Besitz des Greifswalder Mineralogischen Instituts. Auch an den Küsten des Zingst und Dars gehört dies Mineral zu den gewöhnlichen Erscheinungen, u. a. wurde im Juli 1897 bei Wustrow ein handgrosses Stück von 500 gr gesammelt. Von Usedom liegt mir aus Ahlbeck und Heringsdorf eine Zeitungsnotiz vor, dass ebenfalls nach steifem NO. Winde Bernsteinstücke den Strand übersäen, meistens Grus, doch gelegentlich auch grössere Knollen, die mit 15 Mark bezahlt wurden. Hunderte von Leuten aus Ahlbeck, Swinemünde und Heringsdorf sollen Ende März 1898 mit dem Aufsuchen und Auffangen des angetriebenen Harzes beschäftigt gewesen sein.[1]) Bei Carlshagen an der Westspitze von Usedom fanden die Fischer (Mai 1899) in ihren Netzen ein $1^1/_2$ Pfund schweres Stück, das sie für 168 Mark verkauften. Ebensolche Häufigkeit erwähnt Kowalewski von Misdroy auf Wollin, wo wallnussgrosse Stücke sehr zahlreich und faustgrosse nicht selten seien.[2])

Aus dem Diluvium sind mir Reste bekannt geworden von Greifswald (Rathsapotheke), Wasserleitungsgraben von Dietrichshagen, Ranzin, Barth, Torgelow, Jatznick und Finkenwalde bei Stettin — alles natürlich auf sekundärer Lagerstätte. Fraglich bleibt, ob die in der Camminer Gegend vorkommenden Massen im Diluvium oder im anstehenden, vielleicht zur Eiszeit aufgearbeiteten Bernsteinsande lagen. Nach Berghaus (Pommersch. Landbuch Th. II. 6. 12—13) hat sich viel Harz bei Revenow, Rarwin und Görcke gefunden; von Rarwin stammt bekanntlich das grösste, überhaupt gefundene Stück von 18 Pfund, das für 2000 Thlr. angekauft und der Berliner Sammlung einverleibt wurde. In der Gegend wurden längere Zeit Gräbereien vorgenommen, aber schliesslich bei dem unsicheren Ertrage wieder eingestellt.

Wenn man die verschiedenen älteren Arbeiten über

1) Greifswalder Zeitung 36. Jahrg. No. 76. 1898.

2) Materialien zur Geologie Pommerns. Jahrb. d. Ver. für Erdk. Stettin 1888. 51.

pommerschen Bernstein durchsieht, findet man die Gegend von Stolpe als eine solche mit viel Harz angeführt. 1782—1784 sollen bei Starchow-Mützenow mehrere Gruben durch einen Juden Liepmann, zeitweilig sogar mit 100 Arbeitern, betrieben worden sein. Eine Grube war 20′ tief an der Sohle 12′ breit. Das Gestein war ein gleichförmiger, sandiger Lehm ohne Sand- oder Steinschichten. Ganz unten lagen Kohlenbrocken und fossiles Holz 2—3′ lang, 8″ stark, Theile eines Baumes, an dem auch Harz fest ansass; daneben sollen eigenthümliche, Steinobst-artige Früchte vorgekommen sein. Im Ganzen ist aus diesen Versuchsgruben für 1900 Thlr. Bernstein gewonnen. Schliesslich versoff die Anlage. Dieser pommersche Bernstein soll besser als der kurische, aber schlechter als der westpreussische gewesen sein. Aus dem Jahre 1821 wird noch angegeben, dass in Stolp 100 Familien von der Verarbeitung ostpreussischen Bernsteins gelebt hätten. Andere Fundstellen in Pommern sind: Treten, wo solcher 1780 beim Brunnengraben angetroffen und darauf in einem Winter im Werthe von 9—12000 Thaler gewonnen wurde; Retzlin im Kreise Schlawe; Dahmnitz, wo unter Flugsand dies Harz vorkam und sogar Versuchsbaue gemacht worden sind; Pumlow im Kreise Belgard; Bernstorf im Kreise Bütow mit einem reichen, bis 90′ tief ausgebeutetem Lager; die Strandpartien bei Kolberg und Rügenwaldermünde, nachdem die Hafenbauten die Sandbänke beseitigt hatten.

Bei Rügenwaldermünde kann uns das Vorkommen nicht so sehr wundern, da dort tertiäre Glaukonitsande auf den

1) v. d. Borne. Zur Geognosie der Prov. Pommern. Z. d. D. g. G. 9. 1857. 494—495. Anonymus: Vom Bernstein und dessen Vorkommen in Pommern insonderheit, nebst einem Nachtrag zur Naturgeschichte des Bernsteins nach eigenen Erfahrungen. Pomm. Prov. Blätt. für Stadt und Land. I. 1820. 50—87. 454—483.

L. W. Brüggemann: Ausführl. Beschreib. d. gegenw. Zustandes des Kgl. Preuss. Herzogth. Vor- und Hinterpommern. II. 1784. 933. Stettin.

F. v. Restorf: Topograph. Beschreib. d. Prov. Pommern mit einer statist. Uebersicht. Berlin 1827. 38.

G. Zaddach: Beobachtungen über das Vorkommen d. Bernsteins u. die Ausdehn. d. Tertiärgebirges in Westpreussen u. Pommern. Schrift. d. phys. ökon. Gesellsch. Königsberg 10. 1869. 1—82.

Chr. Keferstein: Teutschland, geognostisch-geol. dargestellt. Bd. 5. H. 2. 1828. 374.

Höhen östlich des Ortes mehrfach anstehen und erbohrt worden sind.[1]) Nach G. Berendt soll es sich um Unteroligocän handeln, das beim Dorfe Zietzow zu Tage kommt. Es sind braunsandige Letten, darunter dunkelgrüne Glaukoniterde und endlich hellgraublaue Letten, freilich alles ohne Fossilien, so dass nur aus der petrographischen Beschaffenheit auf die Gleichaltrigkeit mit der samländischen Bernsteinformation geschlossen wurde. Bei Rügenwaldermünde ist unter Diluvium bei 136 m eine 0,7 m mächtige Schicht zerstörten Oligocäns entdeckt, das auf Kreide liegt.

Dass Bernstein in dieser Gegend dem Diluvium in grosser Menge beigemischt ist, ergab sich ferner bei Untersuchung des Thones, der SW. von Rügenwalde in einer Ziegelei abgebaut wird. Auf der geologischen Karte „Rügenwalde" (Lief. 83. Gradabth. 14 No. 31) ist derselbe als ein älterer, durchragender Thon angegeben. Es kann sich aber auch um Tertiär handeln, das etwas aufgearbeitet und dabei schwach mit Diluvialsand vermengt ist. Die mir vorliegenden von Herrn Dr. Hildebrand im Herbste 1901 gesammelten Proben zeigen einen graugrünen, gleichmässigen, schuppig brechenden, kalkarmen Thon, der abgeschlemmt eine geringe Menge von hellem Quarzsande hinterlässt. Derselbe besteht aus klaren, oft gelblich und roth gefärbten, seltener bläulichen Körnern mit geringer rother Feldspathbeimischung, enthält ferner Glaukonit und in beachtenswerther Menge Bernstein in gelben oder braunen bis erbsengrossen Stücken, ausserdem reichlich verkohltes Holz und Blattreste. Einige Spongiennadeln sind wohl Beimischung aus der Kreide. Der allgemeine Habitus ist der eines Tertiärthones, nur der Feldspathgehalt macht diluviale Entstehung wahrscheinlich.

Unteroligocäne Glaukonitsande treten auch auf dem Blatte Grupenhagen zu Tage; wenigstens nimmt man vorläufig ein derartiges Alter an.[2])

1) G. Berendt: Neues Tertiärvorkommen bei Rügenwalde u. muthmaassl. Fortsetzung d. gross. russ. Phosphoritzone. Z. d. D. g. G. 31. 1879. 699—800. — Bohrloch bei Rügenwaldermünde. Z. d. D. g. G. 3. 1881. 173.

K. Keilhack: Erläuterung zu Blatt Rügenwalde. Grad Abth. 14. No. 31. 1897.

2) Erläuter. zu Bl. Grupenhagen. 83. Lief. Grad Abth. 14. No. 32. p. 5.

3) Mittel-Oligocän.

Die mittlere Abtheilung des pommerschen Oligocäns zerfällt in den Septarienthon und die Stettiner Sande.[1])

Die Verbreitung beider ist jedenfalls eine viel grössere gewesen und wurde durch Abtragung sehr ausgedehnter Massen durch das Inlandeis beschränkt. Freilich scheint es, als ob diese Sedimente nicht soweit wie Jura, Kreide und Paleocän nach Norden gereicht hätten; denn auf Bornholm und in Schonen sind bisher keinerlei Trümmer oder Conchylien nachgewiesen, die eine Erstreckung des Meeres bis dorthin wahrscheinlich machen. Aber bis nach Rügen hat es sicher gereicht.

In den Kiesgruben bei Sagard z. B. fanden sich mehrere braune Stettiner Kugeln mit *Fusus multisulcatus* Beyr., und Hagenow[2]) gibt an, dass auf Rügen beim Brunnenbau 40—50′ tief solche Concretionen angetroffen seien.

Gumprecht[3]) nennt ferner geschiebefreien tertiären, sehr feinen Quarzsand mit Lagen eisenschüssigen Sandes von der Lietzower Fähre auf Rügen. Ich habe die Gegend daraufhin begangen, aber nichts gefunden; auch war Ende der achtziger Jahre bei dem mächtigen Aufschluss an der Bahn nur eine eingequetschte Kreidescholle, aber kein tertiärer Sand zu sehen. Ebensowenig hat Scholz[4]), der die Gegend geologisch kartirte, je von einer solchen Beobachtung gesprochen, so dass eine Verwechselung mit eisenschüssigem gelben Diluvialsand vorliegen wird. Auf der Dechen'schen geologischen Karte von Deutschland, und von dieser auf andere

1) v. Koenen. Das marine Mitteloligocän Norddeutschlands. Palaeontographica 16. 1867. 2 Thl. 148 S. 5 Taf.

G. Berendt: Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Abh. z. geol. Spez. Karte v. Preussen VII. 2. 1886.

G. Berendt. Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz. Ber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. 1885. No. XXXVIII.

2) Z. d. D. g. G. II 1850. 286.

3) Zur geognost. Kenntniss v. Pommern. Karstens Archiv 20. 1846.

4) Ueber das Quartär im südöstlichen Rügen. J. d. G. L. f. 1886. 1887. 211.

Ueb. geolog. Aufnahmen auf den Sectionen Brandenburg u. Plauen und üb. geolog. Untersuchung im östlichen Rügen. J. G. L. f. 1886. 1887. LXXVII.

z. B. auf die internationale Karte Europa's übergegangen, ist ein Tertiärpunkt am kleinen Jasmunder Bodden auf der Insel Pulitz verzeichnet. Auch davon ist mir nichts bekannt, da das Gehänge z. Z. verwachsen ist und eine Controle unmöglich macht. Diesen Punkt erwähnt Scholz ebenfalls nicht.

Dann beschrieb schon Scholz Septarienthon aus dem südlichen Rügen von Wobbanz und Gobbin, wo er eine Zeitlang zu Ziegeln verarbeitet wurde. Grosse Septarien mit den charakteristischen Spalten und Rissen traten in ihm auf und trugen auf diesen Klüften schwach gelblich gefärbte, klare Barytkrystalle von den Formen ∞ P, m P $\breve{\infty}$, 2 P $\breve{\infty}$ und Gypsnadeln von der normalen Gestalt ∞ P, ∞ P $\breve{\infty}$, + P, — P.

Nach Ansicht von Gottsche könnten diese Thone auch Paleocän sein, da im Cementstein Baryt vorkommt. Ich habe sie abgeschlämmt, aber nichts von mikroskopischen Organismen finden können: wahrscheinlich ist aller Kalk durch den verwitternden Eisenkies zu Gyps umgewandelt und sind dabei die Schalen der Foraminiferen oder Diatomeen zerstört. Nur etwas Diluvialsand und sehr viel Gyps bleiben übrig, ein Zeichen, dass diese Thone stark aufgequetscht und dabei mit Diluvium gemengt wurden.

Auch Bornhöft hat diese letzten Stellen untersucht und ebenso wie über die auf der Greifswalder Oie dem unteren Diluvium eingelagerten berichtet.[1]) Auf dieser kleinen Insel sind dem diskordant von oberem Geschiebemergel bedeckten Unterdiluvium mehrere, oben scharf abgeschnittene Streifen und Schollen von Septarienthon und braunem Stettiner Sand eingeschaltet. Die Thone sind grünlich oder bräunlich grau, kalkfrei und enthalten Septarien, Markasit, Gyps. Die Sande haben ziemlich grobes Korn, sind braun oder gelbbraun, eisenschüssig, gelegentlich fester, sandsteinartig, arm an Glimmerblättchen. Herr Dr. Heberlein sammelte aus ihnen eine Concretion mit *Fusus multisulcatus*, *Dentalium Kickxii* und *Cytherea sp.*, wodurch ihre Zugehörigkeit zum Mitteloligocän ganz sicher bestimmt wird. Ein Geschiebe von diesem Sandstein mit einigen schlechten Versteinerungen stammt auch von der

1) Der Greifswalder Bodden. II. Jahresber. d. geogr. Gesellsch. Greifswald 1885. 28—33.

Insel Vilm, südlich von Putbus. Schon oben wurde auf einen Thon hingewiesen, der bei der Bohrung am Circus in dieser Stadt die Kreide bedeckt, und der möglicher Weise auch Septarienthon ist.

Braune fette Thone treten über der Kreide auch in den verschiedenen Stralsunder Bohrlöchern auf, leider ohne Fossilien, so dass ihr Alter im Zweifel bleibt. Ebenso unsicher muss das auf der internationalen geol. Karte Europa's am Borgwallsee südwestlich von Stralsund angegebene Vorkommen gelten. Herr Elbert hat auf meine Veranlassung den Steilrand des Sees begangen und keine irgendwie erkennbaren Reste von Tertiärschichten beobachtet.

Die zahlreichen Bohrungen bei Dietrichshagen—Koitenhagen SO. von Greifswald haben keine Spur von Tertiär über der Kreide ergeben. Bei Levenhagen und Jarmshagen[1]) sind in Kiesgruben ziemlich häufig Stettiner Kugeln gesammelt, ebenso auf dem Gute Ranzin bei Züssow. Dagegen liegt in der Greifswalder Sammlung ein Stück fetten Thones der zweifellos mitteloligocän ist, aus einer Bohrung bei Cröslin. Das Stück ist von Scholz übernommen, aber leider ohne genaue Etiquette gewesen. In einer Ziegelei bei Wolgast, d. h. beim Vorwerk Weidehof 4 km. N. von der Stadt, wird ein graugrüner fetter Thon mit glänzenden Gleitflächen verarbeitet, den ich für anstehendes oder diluvial aufgearbeitetes Mitteloligocän halte. Septarienthon wird ferner bei Demmin über der Kreide von 110—174 m unter Tag erbohrt sein. Es war kalkfreier, grünlich grauer Thon mit einzelnen Braunkohlestücken, unterlagert von Kreide, überlagert von Diluvium und von Scholz bereits als Fortsetzung des Septarienthones von Treptow a. T. und Mühlenhagen angesehen.[2]) Bei Treptow ist, was Scholz schon bemerkte, an der Ostseite des Tollense Thales in einer grossen Ziegelei der Thon erschlossen, oben von violetter bis brauner Farbe, unten dunkel blauschwarz. Die tieferen Bänke ragen unregelmässig in die oberen helleren hinein. Scholz spricht freilich mit aller Vorsicht die Vermuthung aus, die dunklen Lagen könnten Liasthon

1) Hagenow. Z. d. D. g. G. 1850. II. 262.

2) Ueber Aufschlüsse älterer, nicht quartärer Schichten in der Gegend von Demmin u. Treptow in Vorpommern. J. G. L. f. 1883. 1884. 449—454.

sein; das ist nun sehr unwahrscheinlich, weil sie 20° gegen NW. einfallen, unter der Tollense durchziehen und am linken Ufer nach den Bohrresultaten bei der Molkerei normal auf der Kreide liegen. In der Ziegelei kommen Septarien stellenweise reichlich vor, in den unteren Schichten Markasit, der in den oberen nach Scholz fehlt, was nicht gerade Wunder nehmen kann.

Dass der Septarienthon wirklich sehr mächtig ist, geht am besten aus der Bohrung an der Molkerei hervor. Dort ist bei 7 m unter Tag diese Lage angeschnitten und hat bis 230 m angehalten. Es war ein im Allgemeinen grauer Thon mit einem Stich ins Grünliche, oben braun, gelegentlich dunkler, grauschwarz gefärbt. Er fühlte sich bald fetter, bald magerer (125—128 m) an und wurde stellenweise schwach sandig, glimmerig oder deutlich Markasit-haltig, sogar in einer Lage blättrig. Conchylienbruchstücke lagen hie und da in den Proben, aber nichts sicher Erkennbares (176—178). Im Grossen und Ganzen herrschte völlige Eintönigkeit. Unter dem Thon traf man auf einen ziemlich groben, grünlichen Sand, bestehend aus Quarzkörnern, abgeriebenen Feuersteinbrocken, aus dem eine $4\frac{1}{2}\,\%$ Kochsalz haltige Soole emporstieg. Dieser Sand hatte nur $\frac{1}{2}$ m Dicke und lag unmittelbar auf Kreide.[1] Auch beim Krankenhause in Treptow ist Septarienthon, ohne durchsunken zu werden, bis 125 m erbohrt worden. Diese gewaltige Dicke lässt sich wohl am besten darauf zurückführen, dass er in einer Senke abgelagert wurde, und dass eventuell auch die obere Abtheilung dieser Stufe, der Stettiner Sand, hier in der Thonfacies zum Absatz gelangte. An Lias ist seit der Reichelt'schen Bohrung nicht mehr zu denken.

Etwas weiter oberhalb (ca 1,5 km) steht bei der Ziegelei Thalberg derselbe Thon an dem Gehänge des Tollensethales zu Tage. Scholz gibt die Profile nach Boll. Es ist keine Frage, dass eine Umlagerung stattgefunden hat, sei es durch Eisdruck, sei es, was mir wahrscheinlicher dünkt, durch Abgleiten der oberen Gehängetheile in das Thal. Denn unter dem Thon, dessen Dicke nur zwischen 10 und 12 m beträgt, liegt Diluvialsand. Aus jenem stammen nach Scholz *Nau-*

1) W. Deecke, Die Soolquellen Pommerns. Diese Mitth. 30. 1898. 10

ilus ziczac Nyst, *Leda Deshayesiana* Duch. und *Pleurotoma Volgeri* Phill. *Cassidaria depressa* L. v. B. Ich fand dort ein Exemplar von *Pl. laticlavia* Beyr.

Ferner ist unterhalb Treptow gegen Demmin hin dies Mitteloligocän in den Ziegeleien bei Mühlenhagen erschlossen und wurde bis vor kurzem abgebaut. Scholz erwähnt unter 1—2 m Diluvialsand und etwas diluvialem, kalkhaltigen Thon grauen, feucht schwarzen bis blau gefärbten Thon, der in der Tiefe etwas heller wird. Oben enthält er Gyps und Septarien von graugelber, aussen braungelber Farbe, die mitunter lagenartig auftreten. An Fossilien sind *Pleurotoma rotata* Br., *Cassis cancellata* Desh., *Voluta Siemssenii* Boll genannt. Herr Steusloff in Neubrandenburg hatte die Freundlichkeit, im August 1899 diese Gruben auf meinen Wunsch wieder aufzusuchen, und theilte mir gütigst Folgendes mit: „In der Tiefe der Ziegelgrube steht ein fetter, grünlichgrauer und blaugrauer, darüber dunkler Thon an, dem eine 25 cm starke Schicht von rothgelben, kopfgrossen Septarien eingelagert ist. Der dunkle Thon ist besonders am Eingang der Grube erschlossen und führt dort reichlich Schwefelkiesknollen, kleine Thoneisensteinnieren und einzelne Fossilien.

Natica helicina Br.
Pleurotoma Volgeri Phill.
Axinus obtusus Beyr.
Fusus elatior Beyr.

Fossiles Holz, von Schwefelkies durchsetzt. Hinten in der Grube ist der Thon gypsreich und unterteuft einen gelblichen, auf den Klüften ebenfalls gypshaltigen Thon, der seinerseits das Liegende des Diluvialsandes bildet. Septarienthon steht ferner NW. von der Ziegelei, jenseits der Chaussee nach Demmin an und ist auch früher noch weiter weg in der Feldmark Rosemarsow abgebaut. Endlich sollen diese Schichten auch bei Tüchhut, 18 km südöstlich von Demmin, aufgeschlossen sein. Als Abschluss dieser ganzen Reihe müssen die Schichten gerechnet werden, aus denen die früher bei Neubrandenburg häufigen Versteinerungen dieser Stufe herrühren."

Weiterhin steht in Vorpommern nahe der uckermärkischen Grenze Septarienthon bei Jatznik an als graue, sehr fette,

mit wulstigen Ablösungsflächen versehene Massen, in denen braune, innen oft rissige Septarien liegen. Das Vorkommen wurde von Scholz[1]) beschrieben, hatte damals gar keine Fossilien geliefert; es dient seit Jahren als Thongrube für die benachbarte Cementfabrik. In den Septarien traten Pyrit und Gypskrystalle, in den dunklen, oft schwarzen Lagen fossiles Holz und milchweiss getrübter Bernstein auf.

Bei einem Besuche der Jatznicker Thongruben im August 1901 fand ich folgendes Bild. Hinter der Cementfabrik war am Waldrande in die dort deutlich sichtbare doppelte Haffterrasse eine Reihe von tiefen Löchern gegraben, von denen das südlichste in unterem Geschiebemergel stand, die beiden mittleren oberen gelben Diluvialmergel, der z. Th. sehr stark kalkig war, erschlossen hatten und die hinterste Septarienthon zu Tage treten liess. Dieser war zu einem ungleichmässigen Sattel aufgepresst, schnitt im Süden mit scharfer Kluft und zahlreichen Gleitflächen und Spiegeln an dem Diluvialmergel ab, versank gegen Norden langsamer, aber immerhin recht rasch. Der Thon ist frisch grau bis grünlich oder bräunlich grau, in Folge der Pressung in kleine Stücke zerspalten, die breccienartig aneinander liegen. Im hintersten Theile der Grube stand an der Wand eine solche Bank senkrecht und verflachte sich nach links hin. Die Septarien sind ganz wie die Stettiner gestaltet, aussen kompakt, innen schalig und gesprungen, oft säulenförmig abgesondert und auf den Wänden der Prismen mit gelbbraunem durchscheinenden Calcit überzogen Auch über handlange, concentrisch schalige walzenförmige Knollen fanden sich als Kerne in denselben. Der Thon lag am Gehänge voll von kleinen Gypskrystallen, z. Th. den gewöhnlichen einfachen Formen, z. Th. Zwillingen nach $\infty P \bar{\infty}$ und Durchwachsungszwillingen nach der gleichen Fläche. Haselnuss- bis faustgrosse Markasitknollen gehörten zu den gewöhnlichsten Vorkommen, und überhaupt muss der Thon ganz ausserordentlich reich an diesem Minerale sein. Einige zu Hause abgeschlämmte Proben hinterliessen einen recht bedeutenden Rückstand von Markasit-Stengeln, Kugeln und zierlichen Krystallgruppen, so dass sich damit auch der Reichthum

1) J. d. Geol. Landanst. f. 1884. 1885. 289—292.

an Gyps leicht erklärt. Versteinerungen dürften, nach den Trümmern zu urtheilen, häufig, aber durch die Quetschung zerbrochen und durch die Sickerwasser oft zerstört sein. Nach langem Suchen gelang es schliesslich nachzuweisen:

Lamna sp. (2 Zähne)
Otolith.
Fusus multisulcatus Beyr.
Nucula Chastelii Nyst
Leda Deshayesiana Duch.
Pecten sp.
Ostrea sp.
Aporrhais speciosa Schl.
Pleurotoma sp.

In dem Schlämmrückstand compakter, frischer Stücke kommen Foraminiferen vor, und zwar sind dies die einzigen, die überhaupt aus dem pommerschen Tertiär bekannt geworden sind ausser den in Stettin bei einer Bohrung angetroffenen und von Reuss[1]) beschriebenen Formen. Es liessen sich bestimmen ausser einigen Fischzähnen, einem kleinen *Gadus* und Spatangidenstacheln:

Glandulina inflata Rss.
Dentalina Boueana d'Orb.
Dentalina Ewaldi Rss.
Nodosaria pauperata d'Orb.
Cristellaria nitida Rss.
„ *elliptica* Born.
Robulina limbosa Rss.
Globigerina bulloides d'Orb.
„ *triloba* Rss.
Sphaeroidina variabilis Rss.
Rotalia Girardana Rss.
„ *Partschiana* Rss.
Pseudotruncatulina Dutempiei d'Orb. sp.
Nonionina affinis Rss.
Pullenia cf. elongata Hantk.
Guttulina inflata Rss.
„ *semiplana* Rss.

1) Z. d. D. g. G. IV. 1852. 648—652.

Textilaria subangulata d'Orb.
Bolivina Beyrichi Rss.
Spiroplecta carinatum d'Orb. sp.
Spiroloculina limbata Rss.
Triloculina turgida Rss.
Quinqueloculina Emari Born.

Diese mikroskopische Fauna stimmt vollständig zu den von Reuss und Bornemann von Hermsdorf und Freienwalde beschriebenen, so dass damit und durch *Fusus multisulcatus* das Alter dieses Thones ganz sicher steht.

Ausser an dieser Stelle ist das Tertiär durch eine Bohrung in der Ziegelei selbst erschlossen. Unter grauem Diluvialmergel von 20—30 m Dicke traf man auf den Thon und unter letzterem bei 117 m auf dessen Liegendes, die Kreide. In den unteren Partien soll viel Braunkohle und Bernstein vorgekommen sein, auch eisenschüssiger Sand, so dass vielleicht Spuren unteroligocäner Sedimente erhalten waren.

Der dritte Aufschluss liegt zwischen dem Dorfe und der Eisenbahn in den feuchten Niederungen der tiefsten Hafftterrasse. Unter mächtigem weissen Dünensand, der in einer Bank deutlich fuchsig und eisenschüssig wird, liegt eine langgestreckte Linse von sehr dunklem und fettem Septarienthon. Ueber ihm sammeln sich die Wasser derart, dass die Grube durch Pumpen trocken gehalten werden muss. An Fossilien fand ich nur einen *Lamna*-Zahn und zwar in einem sandigen Abraum. Herr cand. Elbert besuchte nach mir die Grube und erkannte diesen Abraum als einen den Thon überlagernden feinen, glaukonitischen Sand mit braunen Phosphoritknollen. Auch er sammelte in demselben drei Haifischzähne. Da dieser Sand auf dem Septarienthon ruht, kann er kaum etwas anderes als Stettiner Sand sein, in dem ja übrigens *Lamna*-Zähne zu den gewöhnlichsten Versteinerungen gehören. Die braungrauen Phosphorite erreichen Wallnussgrösse, sind aber meistens bohnen- oder erbsengross, dicht und fossilfrei. Andere Versteinerungen haben sich bisher nicht gezeigt. Auch in der Thongrube der Cementfabrik sind über dem Thon Andeutungen dieser Sande vorhanden. Es scheint, als ob letztere in dieser Gegend näher der Küste gebildet seien, als bei Stettin selbst, wenigstens fehlen dort die Phosphorite und

ist der Sand mehr eisenschüssig als glaukonitisch. Weder bei Treptow a. T., noch bei Strassburg i. U., wo die westliche Fortsetzung der Jatznicker Thone bekannt wird, noch weiter nördlich bei Demmin ist in den verschiedenen Bohrlöchern dieser Sand je wieder gefunden worden. Auch in Mecklenburg scheint er zu fehlen oder jedenfalls ganz untergeordnet zu sein.

Der Thon dient in Jatznick zur Herstellung von Cement und Ziegeln, letztere werden in zwei Fabriken hergestellt. Zur Cementbereitung mischt man ihn mit Wiesenkalk der Niederung nördlich vom Bahnhofe, für die Ziegelei wird er theils mit dem Geschiebemergel, theils mit Diluvialsand oder dem Schlämmrückstand des Geschiebemergels gemengt und dann gebrannt. In der tiefer gelegenen Ziegelei dient der den Thon bedeckende weisse Dünensand als Zusatz. Durch den starken Eisengehalt nehmen die Ziegeln eine dunkelrothe Farbe an, die freilich für Verblendsteine durch Tränkung mit Eisensalzen noch erhöht wird. Aus dem oberen Geschiebemergel entstehen durch Brennen hellgelbe, recht lebhaft gefärbte Steine.

In derselben Zone von Tertiär liegt wahrscheinlich das Vorkommen von Rothenklempenow, wo nach v. d. Borne[1]) unter 2′ Haidesand grünlich grauer Thon mit Gyps und Septarien ansteht und Versteinerungen nicht selten gewesen sein sollen. Bei einem Besuche (Herbst 1901) der Ziegelei nördlich vom Dorfe und Gute Rothenklempenow fand ich diese Angabe insofern bestätigt, als dort unter jungdiluvialem Sande der Haffterrasse ein graubrauner, stellenweise gelbbrauner fetter Thon zu Tage tritt. Reste von Septarien wurden beobachtet, Fossilien aber nicht, da der Thon stark aufgearbeitet und mit Sand verunreinigt ist. Die alten Gruben um die Ziegelei sind verwachsen und anscheinend ausgebeutet bis auf das Grundwasser, dann mit dem Abraum zugeschüttet. An dem Rohr, das an mehreren Stellen auf dem Sande gedeiht, kann man den Thon noch weiterhin am Waldrande nahe der Oberfläche vermuthen. Ebenso tritt er,

1) Zur Geognosie der Provinz Pommern. Z. d. D. g. G. 9. 1857. 493—494.

was auch auf dem Blatte Löcknitz vermerkt ist, W. von Book am Rande des nach N. laufenden Baches unter Sand und Geschiebemergel als ein gelblich gefleckter, sehr fetter, bröckeliger blauschwarzer Thon hervor, mit Septarien und Gyps, aber ebenfalls ohne Fossilien. Dadurch schliesst sich diese Reihe der Vorkommen an die Stettiner Zone an. Auf der Berendt'schen Kartenskizze von der Verbreitung des pommerschen Tertiärs sind ausser Rothenklempenow noch Dargitz und Strassburg i. U. eingetragen. An letzter Stelle wurde Mitteloligocän und zwar in bedeutender Dicke erbohrt.

Zweifelhaft bleibt das Anstehen dieser Schicht bei Liepgarten in der Nähe von Ueckermünde, da der dort verarbeitete Thon eher Diluvialthon sein dürfte. V. d. Borne nennt ausserdem als Fundorte Torgelow und genauer die Karlsfelder Ziegelei, wo unter 12 Fuss Diluvialsand blauer Thon mit Gyps, Septarien, Pyrit und *Leda Deshayesiana* stecken soll.

Wie die Schollen von Rothenklempenow und Book nördlich von Löcknitz andeuten, bildet dieser Thon auf dem Plateau zu beiden Seiten des Randowthales in Pommern und der Ueckermark das Liegende des Diluviums. Nach G. Müller steht er wenige Kilometer östlich von Löcknitz bei Ploewen zu Tage und ist beim Brunnenbau mehrfach angeschnitten.[1]) Ausserdem ist er bei den Vorversuchen zur Prenzlauer Wasserleitung auf dem Bahnhof bei 57 m Tiefe erbohrt und hielt bis 165 m an, wo der Bohrer in einer Septarie stecken blieb, und wie Herr Reichelt in Prenzlau mir mittheilte, findet sich derselbe Thon überall auf dem Plateau, nahe dem Rande gegen das Ueckerthal in ungefähr 60 m Tiefe unter Tag.

Ehe wir zu dem Oderthal bei Stettin übergehen, möge hier das Wenige Platz finden, was bisher über diese Schichten von Usedom und Wollin bekannt wurde. Bei Mellenthin ist über der Kreide in 30—40 m Tiefe ein sehr fester schwarzer Thon nachgewiesen, der tertiären Alters gewesen sein kann. Bei Ahlbeck, Heringsdorf und Neukrug soll nach Kefer-

1) G. Müller: Ueber Aufnahmen der Blätter Kreckow u. Löcknitz. J. G. L. f. 1890. XI. S. LXXXIV—LXXXV.
— Erläuterungen zu Blatt Löcknitz. Gr. Abt. 28. No. 36. 1896.

stein[1]) ein blauer fetter Thon mit Gyps vorkommen, nach Oeynhausen in der Gegend von Corswandt bei Ahlbeck. Ich bin dort umhergewandert, um diese Thone zu suchen, ebenso einer meiner Schüler, Herr stud. Wächter, aber es ist uns beiden nicht gelungen, diese alten Aufschlüsse wieder zu entdecken. Nach der von Oeynhausen gegebenen Beschreibung wäre Septarienthon zu vermuthen. Dies nahm auch Borchhardt[2]) bei Swinemünde an, als dort beim Brunnengraben fette Thone zu Tage gefördert wurden. Dieselben sind später mehrfach konstatirt, jedoch entweder Diluvial- oder Kreidethone gewesen; denn die drei Swinemünder Soolbohrungen haben Tertiär nicht berührt.

Auf Wollin wurde ein dunkler fetter Thon vor vielen Jahren bei Laatzig während des Chausseebaues erschlossen; heute ist nichts mehr zu sehen und das ganze Vorkommen bleibt räthselhaft.[3]) Nach Plettner's Meinung[4]) bestand auch das Steilufer zwischen Misdroy und Swantust aus Septarienthon, da er eine Bemerkung v. Oeynhausen's verkehrt aufgefasst hatte. Es herrscht jedoch dort am Gosan-Berge und Swinhöft nur Diluvialmergel mit den wenigen eingeklemmten Fetzen thoniger, turoner Kreide. Tertiär ist sonst von Wollin nicht bekannt.

Die Stettiner Umgebung birgt Mittel- und Oberoligocän, sowie einzelne Fetzen von Miocän an vielen Stellen unter dem Diluvium. Die besten Aufschlüsse liegen natürlich am Abfalle des vorpommerschen Plateaus gegen das Oderthal von Zahden an bis nach Cavelwisch und auf der Ostseite des Flusses zwischen Finkenwalde, Podejuch und Fiddichow. Der Zusammenhang des Stettiner Tertiärs mit dem märkischen ist lange erkannt und neuerdings von G. Berendt nochmals betont worden. Schwierigkeit machen eigentlich nur die Lagerungsverhältnisse, welche oft in Folge lokaler Rutschung und Stauchung die Reihenfolge der Schichten völlig auf den Kopf stellen und alle möglichen Combinationen

1) Keferstein, Teutschland Bd. 5. H. 2. 175.

2) Z. d. D. g. G. II. 1850. 286.

3) W. Deecke, Mesozoisch. Formationen der Prov. Pommern. Diese Mittheil. 1894. XXVI 15. u. v. d. Borne l. c. Z. d. D. g. G. 9. 1857. 4 8.

4) Z. d. D. g. G. IV. 1852. 427.

erzeugen, so dass man sich über die Misserfolge der ersten Gliederung nicht wundern kann. A. Behm[1]), welcher von 1850 bis 1864 mit so grossem Eifer die Geologie Stettins studirte, ist schliesslich, da er die eigentliche Ursache aller Schwierigkeiten nicht richtig erkannte, an der Gliederung verzweifelt und griff zu allerlei phantastischen Vorstellungen, um das Oderthal und seine Bildung zu erklären; auch Berendt blieb bei den Aufnahmen des Blattes Stettin bis zuletzt über die richtige Reihenfolge zweifelhaft.

Die Gliederung von unten nach oben ist: Septarienthon, gelbbraune Sande (sog. Stettiner Sand), Weisser Glimmersand mit regelmässigen Thonlagen (oberoligocän), Miocän, Diluvium. Da aber der unten am Gehänge ausbeissende Thon vom Wasser schlüpfrig und weich wird, so gleitet er gegen den Fluss ab und lässt dabei die hangenden Partien stufenförmig abbrechen, so dass die Hänge bis weit hinauf in einer solchen langsamen Bewegung begriffen sind.[2]) Indem nun bei diesem Abgleiten auch ein Ueberstürzen vorkommt, kehrt sich die Lagerung scheinbar um, und ausserdem breitet sich der plastische Thon auf den tieferen, oft jüngeren Ausfüllungsproducten des Oderthales aus. So liegt er zwischen Cavelwisch und Messenthin auf den letzten Glacialprodukten, bei Cavelwisch und Frauendorf auf Stettiner Sand, bei Züllchow auf Diluvialsand etc. Natürlich vollzieht sich bei jedem seitlichen Zuflusse der Oder in dessen Bett derselbe Vorgang und überträgt mit der Vertiefung der zahlreichen Rinnen diese Umlagerungserscheinungen bis weit in die Hochflächen hinein. Dazu kommen die Glacialstauchungen, die ebenfalls sehr bedeutend gewesen sind, wie uns die Auffaltung und Einknetung des Thones in die Kreide bei Finkenwalde darthun, und die wahrscheinlich eine Menge von Lagerungsverhältnissen schufen, welche nach dem Schwunde des Eises und beim Thauen der weichen Massen in sich nicht bestandsfähig waren und

---

1) Im Litteraturverzeichnisse ist vergessen:

A. Behm: Ueber Tertiärbildungen von Stolzenhagen bei Stettin. Z. d. D. g. G. 6. 1854. 270—272.

E. Beyrich: Septarienthon bei Stettin. Ibid. 2. 1850. 175.

2) K. Keilhack: Ueber eigenthümliche Quellungserscheinungen etc. Z. d. D. g. G. 49. 1897. Sitz. Ber. 53.

durch das erwähnte Abbrechen und Abgleiten erst allmählig eine dauerhaftere Form annahmen.

Die Mächtigkeit des Septarienthones wird sehr schwanken, da seine Unterlage, die Kreide, ebenfalls unregelmässige Oberfläche in Folge von Verwerfung und Stauchung besitzt. Wirklich durchbohrt ist er nur an wenigen Stellen z. B. auf der Lastadie von Stettin, aber dort hat er schwerlich weder seine ursprüngliche Dicke besessen, noch wird die Lage ungestört sein; denn wenige hundert Meter davon entfernt, steht in der Grünen Schanze dieselbe Kreide wesentlich höher zu Tage. In diesem letzteren Bohrloch ist nach Wahnschaffe[1]) das ganze Tertiär zu 102 m gefunden, aber auf den Septarienthon kommt nur ein Theil, und Ueberstürzungen dürften sehr wesentlich zu berücksichtigen sein, weil das Bohrloch am Rande der Oderterrasse lag, wo diese ungewöhnlich steil zum Strome abbricht. Meiner Meinung nach ist alles bis zur Kreide hinunter aufgearbeitet. Immerhin darf man für die Stettiner Gegend den Thon auf 50—60 m mindestens schätzen. Eine 1901 ausgeführte Bohrung auf dem Gute Boblin, W. von Stettin, traf den Thon in geringer Tiefe unter der Oberfläche und durchsank ihn bei 100 m noch nicht. Freilich sind auch an diesem Punkte die weichen Thonlagen durch das Eis zu einem Rücken zusammengeschoben und aufgepresst.

Der gelbbraune Sand ist eine Küstenbildung und deutet, wenn nicht eine bedeutende negative Strandverschiebung, so doch zum mindesten eine erhebliche Veränderung der Strömungen und Ablagerungsbedingungen an. Er beginnt nicht plötzlich, sondern allmählich durch Zunahme des Sandgehaltes im Thone und durch Einschieben einzelner dünner Sandschmitzen und Bänke. Diese Uebergangszone beträgt etwa 10 m und ist sehr schön in der Ziegelei bei Schwennenz, SW. von Grambow, erschlossen. Unten liegt sehr fetter, dunkelgrauer bis schwarzer Thon, darüber folgen in der Grube am Berghange hellgrau gefärbte und dünnblättrige Lagen, welche zwischen sich schmale Streifen von gelbem Sand enthalten. Unvermittelt setzt dann eine 50 cm dicke, rostgelbe Lage typischen Stettiner

1) Die Ursachen der Oberflächengest. d. nordd. Flachlandes. 2. Aufl. 1901. S. 44.

Sandes ein, über welcher die Wechsellagerung von Thon und Sand fortgeht unter langsamer Zunahme des Sandgehaltes und Verbreiterung der Streifen. Wahrscheinlich gehörten auch Rothenklempenow und Book in dies oberste Niveau; und weitere Spuren haben sich in der Ziegelei von Hohen Zahden gefunden, obwohl dort viel verrutscht und die Lagerung recht gestört ist. Dass diese Uebergangszone längs der Oder unterhalb Stettin vielfach erschlossen ist, braucht kaum bemerkt zu werden.

Eigenthümlich ist das Auftreten des Tertiärs zwischen Randow und Oder. Die Aufnahmen der Geologischen Landesanstalt, wie sie auf den Kartenblättern niedergelegt sind, geben davon ein treffliches Bild. Wir sehen nämlich, dass sich der Septarienthon und auf ihm ruhend die Reste der miocänen, ober- und mitteloligocänen Sande meistens in Streifen von Nord—Süd Richtung anordnen, und dass diese letzteren mit den ebenso angeordneten Höhenrücken zusammenfallen. Diese erheben sich nach der Oder zu immermehr und werden zu beiden Seiten dann von immer deutlicher werdenden Furchen begleitet, in welche sich zur spätdiluvialen Zeit am Rande des Haffs fjordähnliche Arme des letzteren hineingezogen haben. Heute sind es torferfüllte breite Rinnen, die sich landeinwärts in Züge von Tümpeln und kleinen Mooren aufzulösen pflegen. Ein westlicher Zug ist durch den Septarienthon bei Ploewen angedeutet, ein mittlerer läuft von Völschendorf über Brünn, Wamlitz, Neuenkirchen und Sparrenfelde nach Stöwen und Boblin und wird auf seiner Ostseite von einzelnen miocänen Vorkommen bei Kreckow, Möringen, Stöwen begleitet. Er zieht sich auch auf das Kartenblatt Colbitzow (Grad Abth. 26 Bl. 37) hinüber und endigt südlich von Ladenthin.[1]) An seiner Westseite ist die Rinnenbildung sehr deutlich, im Osten auf dem Plateau zur Oder weniger markirt, und es scheint sich der Rücken zwischen Ladenthin und Hohen Zahden zu verflachen durch Verschmelzung mit dem dort in grösserer Verbreitung zu Tage tretenden Septarienthone. Ein dritter läge nördlich von Stettin. Ich halte diese Rücken für eine Aufpressung in der

1) Vergl. G. Müller. Aufnahmeber. über die Blätter Kreckow und Colbitzow. J. G. L. XI. 1890. LXXXII—LXXXVII.

Bewegungsrichtung des Eises durch Seitendruck, analog manchen Kreiderücken bei Sassnitz auf Rügen und dem Nord Pehrd-Reddewitz Zuge auf Mönchgut. Von der Struktur dieser Rücken und der Mitschleppung des Tertiärs in dem Geschiebemergel gibt der Eisenbahneinschnitt bei Colbitzow (Erläut. z. geol. Spec. Karte d. Blattes) ein ganz ausgezeichnetes Bild. Der Rand des Oderthals ist etwas anders gebaut, da dort sowohl der Seitendruck der in der Tiefe sich fortschiebenden Gletscherzunge, als auch nachträgliche Abrutschungen in Frage kommen. Sehr schön sind diese Pressungen in der Ziegelei von Hohen Zahden an dem oberoligocänen Glimmersande zu beobachten und ein wenig nördlich an den 30 m hohen Anschnitten der Diluvialsande längs der kurzen, zum Flusse hinabführenden Thäler.

Den Namen hat der Thon von den Concretionen, die sich auch in der Stettiner Gegend an manchen Stellen sehr zahlreich einstellen, den Septarien. Sie sind faust-, kopf-, ja vereinzelt bis 1 m gross, von brodlaibförmiger, ellipsoidischer oder kugeliger Gestalt, aussen kompakt und oft mit Thonhaut versehen, innen rissig mit radialen Klüften, die am Rande schmal beginnen und gegen die Mitte sich erweitern. Die nach innen vorspringenden Kalkpfeiler sind oft regelmässig prismatisch gestaltet und tragen einen Ueberzug von krystallinem gelben Kalkspath; ferner treten in den Hohlräumen Calcit-, Baryt- und Gypskrystalle, seltener Braunspath, Eisenspath oder Eisenkies auf. Meistens liegen die Septarien unregelmässig vertheilt, bisweilen lagenweise, und vor allem häufen sie sich an der Basis, wohin sie durch die erweichten, plastischen Thone in Folge ihres Gewichtes langsam hinabrutschen. Es mag aber auch sein, dass die Schichtfläche zu ihrer Bildung beigetragen hat und die Basis daher von vorne herein reicher an denselben gewesen ist. Sie sind ein Produkt der Sickerwasser; in unberührten Thonen, z. B. in dem Bohrloche bei Treptow fehlen sie fast ganz, sind dagegen zahlreich in allen aufgearbeiteten oder oberflächlichen Vorkommen (Thalberg, Jatznick, Stettin). Es verschwindet dann stets der Gehalt an Foraminiferen, deren Kalk sich in diesen Knollen vereinigt.

Ebenso ist der Gyps eine durchaus sekundäre, recht all-

gemeine Erscheinung. Der frische Septarienthon enthält neben organischer Substanz eine erhebliche Menge feinvertheilten Eisenkieses, meistens Markasit. In den Versteinerungen und gelegentlich zu fingerlangen oder faustgrossen Knollen concentrirt, ist er jedoch vorzugsweise in feinster Vertheilung vorhanden und daher leicht durch die Atmosphaerilien zersetzbar. Zu Sulfat oxydirt, bildet er mit dem kohlensauren Kalk Gyps, dessen Krystalle und Krystalldrusen in besonders schönen Exemplaren in den obersten Bänken des Thones und den herabgeglittenen oder umgelagerten Partien auftreten. Dies Mineral erscheint theils in einzelnen Krystallen oder Zwillingen, theils in radialen Concretionen. Sehr schöne, bis armdicke und handlange Krystalle sammelt man auf den verlassenen obersten Lagen der Friedensburger Grube bei Finkenwalde. Dieselben haben die gewöhnlichen Formen ∞P, $\infty P\breve{\infty}$, P, $-P$ und sind meist Zwillinge nach dem Orthopinakoid, seltener Schwalbenschwanzzwillinge. In der Züllchower Thongrube herrschen Concretionen und Individuen mit linsenförmiger Gestalt durch das Vorwiegen und Verfliessen von $-P$, $-\frac{1}{2}P\bar{\infty}$ und OP vor. Die meisten Krystalle schliessen grosse Mengen des dunklen Thones ein und empfangen dadurch eine federförmige Zeichnung, besonders wenn es sich um Zwillinge handelt. Ferner haben alle an der Oberfläche des Thones gesammelten und durch den Regen herausgewaschenen Stücke deutliche Aetzstreifen und Gruben in Folge der Einwirkung des letzteren; spiegelnde glatte Krystalle lassen sich nur durch Graben gewinnen. Ein nicht seltenes Produkt der Umwandlung des Eisenkieses ist ein erdiges, hellgelbes, theils in Knollen, theils als Pulver vorkommendes Eisensulfat, dessen schon Behm Erwähnung thut. Ich habe einige bei Stettin gesammelte Stücke qualitativ chemisch geprüft und neben reichlicher Schwefelsäure Eisen mit etwas Thonerde gefunden. Kalk trat, wohl wegen beigemengten Gypses, in Spuren auf. Diese gelben Massen sind in Wasser unlöslich; leicht löslich dagegen in HCl. Man nennt sie gewöhnlich Misy, nach dem Verhalten gegen Wasser und Säure scheinen aber eher Pissophan, d. h. dessen erdige Varietäten Vitrioloker oder Apatelit vorzuliegen. Ist in diesen Knollen noch die radiale Struktur des Markasites erhalten,

so sind sie direkt als Aufnahme-Pseudomorphosen nach diesem Mineral zu betrachten.

In Folge des Gypsgehaltes und seiner Undurchlässigkeit ist der Thon ein sehr schlechter Ackerboden. Wo er ohne Diluvialbedeckung zu Tage steht, wachsen auf ihm eigentlich nur Huflattich und Schachtelhalme. Starke Sandbeimengung wandelt ihn in einen schweren, aber ertragsfähigen Boden um, der freilich einer mässigen Düngung und ausreichender Drainage bedarf.

Sehr eigenthümlich ist die dunkle, beinahe schwarze Färbung, welcher der Acker annimmt, sobald der Thon unter dem Diluvium kuppen- oder streifenweise an die Oberfläche tritt. Diese „Schwarzerde" ist weithin sichtbar und hebt sich in sehr scharfer Weise von der Nachbarschaft ab, so dass man von höher gelegenen Kuppen (z. B. den Streithofer Alpen am Randow Thal) an dieser Farbe das Vorkommen des Tertiärs auf 3—4 km Entfernung erkennt. Die Bildung der „Schwarzerde" in Folge der Undurchlässigkeit des Bodens und der mangelhaften Verwesung der Pflanzenreste, ferner durch die Eigenfarbe des Thones haben Müller,[1]) Lattermann[2]) und Berendt[3]) eingehend erörtert.

Die Hauptverwendung ist zu Cement und Ziegeleiprodukten (Ziegeln, Dachpfannen, Drainröhren), aber zu letztem Zwecke muss irgend ein Sand in grossen Mengen eingeknetet werden, weil der Thon allein zu fett ist und beim Trocknen, wie Brennen rissig wird. Der Eisengehalt des Sandes und Thons verleiht den Ziegeln eine schöne rothe Farbe; nur bewirkt der Gehalt an Schwefel und die bei Brennen entstehende Schwefelsäure ein lästiges Ausblühen der Ziegel durch Sulfatbildung.

Die Versteinerungen des pommerschen Mitteloligocäns sind in der oben angeführten mustergültigen Arbeit v. Koenen's eingehend behandelt und nach den persönlichen Aufsammlungen des Verfassers in der Stettiner Gegend genannt. Diesen

1) Ueber Aufnahmen der Blätter Kreckow und Löcknitz. Jahrb. d. Geol. Landesanst. für 1890. LXXXII—LXXXIII.

2) Ueber Aufnahmen auf den Blättern Rügenwalde und Colbitzow. blid. für 1989. 1892. LXXXVIII—XC.

3) Erläuterungen zu Blatt Stettin.

Angaben ist fast gar nichts hinzuzufügen. Nur mag erwähnt werden, dass in allen abgerutschten und vergypsten Thonen Fossilien sehr selten sind, und man lange suchen muss, ehe die Hauptformen zusammen gebracht werden können. Früher lieferte die Gegend unterhalb Stettins (Grabow, Frauendorf, Stolzenhagen) die meisten Schnecken, jetzt ist dort fast nichts mehr zu finden, dagegen hat der Septarienthon von Finkenwalde eine mannigfaltigere Fauna geboten.

Als Ergänzung der dürftigen Fossilliste von Finkenwalde welche Wahnschaffe in den Erläuterungen zu Blatt Podejuch gibt, und die nur aus folgenden Arten besteht:

Cerithium plicatum Brug.
Natica hantoniensis Sow.
Aporrhais speciosa v. Schl.
Fusus multisulcatus Beyr.
Teredo megotara Hanl.

mag die Reihe von Versteinerungen folgen, welche ich im Laufe der Jahre mit Hülfe des Herrn Obersteigers Lausch von dort zusammenbrachte, und welche fast alle wichtigeren Arten umfasst:

Dentalium Kickxii Nyst
„ *fissura* Desh.
Fusus multisulcatus Beyr.
„ *elatior* Beyr.
„ *Koninckii* Nyst
„ *erraticus* Beyr.
„ *elongatus* Nyst
Aporrhais speciosa Schl.
Tiphys Schlotheimii Beyr.
Cancellaria evulsa Sol.
Murex Pauwelsii d. Kon.
Cassis Rondeleti Bast.
Cassidaria depressa L. v. B.
Pleurotoma regularis d. Kon.
„ *flexuosa* Münst.
„ *scabra* Phil.
„ *denticulata* Sandb.
„ *Selysii* d. Kon.
„ *laticlavia* Beyr.

Natica Nysti d'Orb.
„ *hantoniensis* Pilk.
Bulla lignaria L.
Leda Deshayesiana Duch.
Nucula Chastelii Nyst
Astarte Kickxii Nyst
Cryptodon unicarinatus Nyst
Teredo megotara Hanley.

Ausserdem Otolithen und *Lamna*-Zähne. Dagegen ist es mir trotz wiederholter Bemühungen nicht gelungen, Foraminiferen in den Thonen von Finkenwalde zu entdecken, die vielleicht durch die Sickerwasser bereits seit lange zerstört, worden sind.

Die Verbreitung des Stettiner Sandes nach Norden hinauf muss weit erheblicher gewesen sein, als man nach seiner jetzigen annehmen darf. Denn einmal hat sich ja eine Scholle eingepresst auf der Greifswalder Oie gefunden, andererseits haben wir einzelne Gerölle auf Rügen, bei Greifswald, in Hinterpommern, vielleicht sogar in Posen. Die Kösliner Bohrung hat über Thon einen ähnlichen Sand mit *Fusus multisulcatus* kennen gelehrt. Ebenso sind die Fortsetzungen nach Süden bei Freienwalde und Buckow gegeben. Aber gegen Westen scheint er zu fehlen, da Jatznick bis jetzt die letzte Stelle ist. In Mecklenburg kennt man ihn nicht, wahrscheinlich war das Meer tiefer, was u. A. auch daraus hervorgeht, dass dort marines Oberoligocän und Miocän vorkommen. Deshalb herrscht das ganze Mitteloligocän hindurch daselbst die Thonfacies ohne Sandbildungen. Daraus möchte ich eigentlich schliessen, dass die Heimath der Sande im Norden und im Nordosten lag, und dass diese Facies eine erweiterte Rekurrenz der samländischen unteroligocänen Sandablagerung darstellt. Die Analogie mit den liasischen Sanden Bornholms, die auch erst zwischen, dann über den feinen Thonen sich einstellen, ist eine vollständige. Sand und Thon müssen einander vertreten; denn in Sachsen haben wir Sande vom Character der Stettiner unter dem Septarienthon.

Behandelt man die Sande mit Salzsäure, so brausen sie schwach in Folge eines meist geringen $CaCO_3$-Gehaltes und

entfärben sich. Das übrige bleibende Quarzmaterial hat gleichmässiges Korn, etwa wie es die recenten Ufer und Dünensande der Rügenschen Küste zeigen, und ist ein normaler glimmerreicher Grünsand; denn u. d. M. erkennt man viele grüne bis bräunliche Glaukonitkörner von runder Form, eckige und runde Quarzkörner in verschiedenen Grössen und einen beträchtlichen Gehalt an Muskovit, Feldspath, Hornblende, Turmalin, Zirkon. Die letztgenannten Mineralien erscheinen bald wie der Muskovit in ansehnlichen, oft regelmässig begrenzten Blättchen, bald in splittrigen Körnern und Säulchen, so dass die Mineralien sicher bestimmbar werden. Amphibol von grüner Farbe mit ausgesprochenem Pleochroismus, und Turmalin mit Farben zwischen lichtbraun und dunkel sind sogar recht häufig, weniger Feldspath (Orthoklas u. Mikroklin.). Die Quarze enthalten Trichite, Biotitblättchen, Flüssigkeitsporen etc. und erinnern an Bornholmer oder Blekinger Granitquarz. Es ist vielleicht nicht ohne inneren Zusammenhang, dass auch in der Finkenwalder Kreide Turmalin vorkommt. Die Frische der Amphibole und Turmaline und ihre relativ geringe Abrollung deuten nicht auf allzu langen Transport, sondern auf Herkunft aus benachbarten Gneiss- oder Granitterritorien. Der Thongehalt des Sandes ist minimal.

In seinen festeren Partien, oder wo er etwas zusammengebacken, tritt Kalk als Cement auf und bewirkt dann Kugelbildung. Diese Kugeln sitzen oft dicht neben einander und sind vielfach merkwürdig regelmässig geformt, mitunter aber oval, brotlaibförmig und fallen aus den Wänden heraus, häufen sich unten an und zeigen im Innern meistens irgend einen organischen Rest. Sie müssen natürlich als Concretionen, nicht, wie Behm meinte, der Sand als ein Zersetzungsprodukt der harten quarzitischen Knollen aufgefasst werden. Am reichsten sind sie an Versteinerungen bei Cavelwisch, was keineswegs wie Keilhack[1] anzudeuten scheint, ein neues Vorkommen ist, sondern schon seit 4 Jahrzehnten ausgebeutet wurde. Der Kalk der Versteinerungen hat das Material zu den Kugeln und Concretionen geliefert. Deshalb pflegen die Fossilien im Innern al-

1) Z. d. D. g. G. 49. 1897. Sitz. Ber. 55.

Steinkerne erhalten und die Kugeln concentrisch schalig aufgebaut zu sein. Ich habe die festen Knollen von Cavelwisch schleifen lassen und mit Säure behandelt. Das Bindemittel der Sandkörner ist Kalk und Eisenkarbonat. Wahrscheinlich haben durch Sickerwasser aufgelöste Foraminiferen das Hauptmaterial des Cementes geliefert, und als gleichartige recente Bildung möge an den Foraminiferensand der Küste von Rimini und anderer Mediterraner Küsten erinnert sein.

Fasst man die ganze Schicht ins Auge, so tritt auch in der petrographischen Beschaffenheit eine ausserordentliche Uebereinstimmung mit dem Dogger und Callovien der pommerschen Gebiete und mit dem Cenoman der östlicheren Landestheile z. B. Westpreussens hervor. Die grossen eisenschüssigen Concretionen des Callovien und des Cenoman, wie sie südlich von Danzig in den Kiesgruben auftreten, sind zweifellos aus losen Sanden ausgewaschen und fortgetragen. Auch diese Stettiner Sande haben eine bedeutende Erosion zur Diluvialzeit erfahren und einen nicht unerheblichen Beitrag zur Sandmasse des norddeutschen Diluviums geliefert, zusammen mit dem jüngeren Tertiär. Darin gebe ich Keilhack[1]) vollständig Recht, möchte aber zur Ergänzung hinzufügen, dass die Septarienthone wahrscheinlich in gleicher Weise für die Entstehung des Geschiebemergels und der vorpommerschen, am Haff gelegenen Thonlager und -Gründe von genetischer Bedeutung waren, vorallem für die Ueckermünder, Ducherower und Anklamer, mehrere Quadratmeilen bedeckenden Thonmergel.

Die Versteinerungen des Septarienthones und Stettiner Sandes unterscheiden sich nicht, und zu den Listen, welche v. Koenen 1867 gab, ist eigentlich nichts besonderes hinzuzufügen. Neuerdings bestimmte Wolff die bei Cavelwisch vorkommenden Arten nach Aufsammlungen von Keilhack, ohne dass neue Arten zu Tage getreten wären[2]). Erwähnenswerth ist höchstens, dass in den Knollen bei Cavelwisch nicht selten kleine Seeigel (*Echinospatangus Hofmanni*) Krebsreste und Otolithen von Fischen vorvorkommen, letztere mitunter in so grosser Zahl, dass Platten

1) Ueber die Herkunft der glacialen Sande Norddeutschlands. Z. d. D. g. G. 48. 1896. 229—237.

2) Erläut. z. Blatt Stettin. Lief. 67. Gradabth. 29. No. 52. pag. 6—7.

ganz davon bedeckt sind, aber meistens unbestimmbar, da sie in der Mitte durchspalten. Haifischzähne und Fischwirbel sind in der Regel zu beobachten; in Finkenwalde erhält man auch bei jedem Besuche von *Teredo megotara* Hanley[1]) angebohrtes Holz und mitunter auch sonderbar gerippte oder scheinbar gegliederte Thonstücke, die als Steinkerne und Ausfüllungsmassen, der in ganz zergangenem Holze dicht neben einander steckenden Teredoröhren anzusehen sind. Die Holzreste sind in Gestalt brauner, markasithaltiger, mulmiger Zwischenmassen hie und da erhalten.

Bezeichnend für die Fauna ist das Fehlen von Austern, Patellen, Balaniden und von Lithothamnien, den typischen Litoralformen. Ganz flach kann also selbst in der sandigen Facies das Meer nicht gewesen sein, vielmehr deutet alles darauf, dass der Stettiner Sand in ca. 100 m Tiefe abgesetzt wurde. Zahlreicher kommen in ihm als im Thon die *Pecten-*, *Nucula-*, *Bulla-*, *Dentalium*-Arten vor, während Pleurotomen, *Natica*, und *Fusus (F. multisulcatus)* in beiden ziemlich gleich häufig liegen. *Leda Deshayesiana* und *Cryptodon unicarinatus* sind vorzugsweise dem Septarienthone eigen. Auffallend ist die Seltenheit von *Cerithium*, *Ringicula* und der gesammten Cythereiden: recht spärlich sind auch die *Solen-*, *Panopaea-*, *Tellina*-Arten, so dass sich, alles zusammengenommen, doch ein wesentlich anderer Gesammtcharakter als in den mitteloligocänen Ablagerungen Süddeutschlands ergibt.

Die Verbreitung des Septarienthones und gelben Sandes bei Stettin haben die geologischen Aufnahmen durch Berendt, Wahnschaffe, Müller, Keilhack, Beushausen, Lattermann u. a. m. genau ermittelt, auf deren Erläuterungen zu den betreffenden Kartenblättern verwiesen sei, nämlich auf Blatt Alt Damm, Podejuch, Fiddichow, Pölitz, Stettin, Colbitzow, Kreckow, Löcknitz, Stolzenburg, Hohenholz, Neumark.

Jenseits der Oder kommt das Mitteloligocän in dem Hügelgelände der Buchheide zu Tage und ist unter erheblicher Reduktion der Thonbänke in Köslin erbohrt. Andere

1) Th. Ebert: T. m. aus dem Septarienthon von Finkenwalde. Jahrb. d. geol. Landanst. f. 1886. 1887. 259—261.

tertiäre Thonlager Hinterpommerns sind wohl nicht oligocän, sondern miocän. Die Grenzen des mitteloligocänen Meeres werden in der Oderbucht im Grossen und Ganzen mit dem gegenwärtigen Ufer zusammengefallen sein, doch so, dass die See im Süden lag und die Thongründe sich von Stettin über Pyritz gegen Osten nach Posen erstreckten. Dieser Zusammenhang wird durch eine Anzahl von Aufschlüssen und Bohrungen gegeben, von denen in unseren Rahmen nur die von Pyritz fallen, wo Herr Brunnenmacher Reichelt diesen Thon, etwas gemengt mit Diluvialsand bei ca. 70 m anbohrte und demselben verschiedene faustgrosse Pyritknollen mit guten Krystallen (0. ∝ 0 ∝) entnahm. In derselben Höhe liegt Königsberg i. N., auf dessen Bahnhofe Herr Röttger bei einer Bohrung konstatirte:

0—30 m Diluvium
30—60 m Glimmersande, Thone mit Braunkohlenresten
60—80 m Triebsand
80—100 m Fetter grauer Thon.

Den letzten halte ich für Septarienthon. Auch hat Keilhack bei Soldin diese Schicht mit Foraminiferen nachgewiesen.[1])

4) Ober-Oligocän.

Erst Berendt erklärte mit aller Bestimmtheit, dass die weissen Glimmersande, welche bei Stettin über dem Stettiner Sande ruhen und die Braunkohlenlagen unterteufen, dem oberen Oligocän angehören. Sie sind Aequivalente von Schichten, welche sich im westlichen Theile Norddeutschlands besser ausgebildet zeigen, aber bis in die Mark und nach Sachsen hereinreichen und durch E. Geinitz in Mecklenburg konstatirt wurden. In Pommern sind sie vorläufig auf die Stettiner Gegend beschränkt und sonst nirgends mit Sicherheit nachgewiesen. Dies mag daran liegen, dass sie, weniger kenntlich als die Stettiner Sande und die Septarienthone, bei Bohrungen oft unter der Bezeichnung Thon mit Sand oder Triebsand aufgeführt werden. Wir sehen ferner an dem Beispiel des nächst älteren Sandkomplexes, wie stark die glaciale Denudation eingriff. Die einzige Stelle Vorpommerns, an

1) Jahrb. Geol. Land. f. 1893. 1895. 1887—1889.

der ich Glimmersande bei Tiefbohrungen beobachtet zu haben glaube, ist die Gegend beim Wasserwerke in Binz a. Rügen. Dort ist ein etwas thoniger, feiner weisser Glimmersand erbohrt, der nicht diluvial aussieht und diesem Niveau zugeschrieben werden darf.

Bei Stettin besteht dieser Komplex aus mächtigen Bänken eines weissen Quarzitsandes mit vielen hellen glänzenden Muskovitblättchen. In manchen Aufschlüssen wechsellagern dieselben mit vielen regelmässigen dünnen grauen Thonlagen, sodass eine deutliche Schichtung und eine baumkuchenartige Flammung resultirt. Ausser bei Züllchow und Neuendorf sind sie mir von Hohen Zahden bekannt geworden und sollen nach den Aufnahmen auch auf den Blättern Kreckow und Colbitzow an mehreren, räumlich sehr beschränkten Stellen auf dem Septarienthone ruhen (Ladenthin, Schmellenthin, Falkenthal bei Stöwen, ferner auf den Blättern Alt Damm und Podejuch). Am besten erschlossen sind sie jedenfalls in der Ziegelei von Hohen Zahden am Oderufer und bilden dort eine zusammengestauchte, 50 m dicke Masse, die als Kuppe im Diluvium steckt und von Septarienthon unterlagert ist. Das streifenweise Auftreten der gelben Stettiner Sande an der Seite über dem Thone zeigt, dass die Lagerung jedenfalls gestört und durch Auspressen des Thones unregelmässig geworden ist. Ein Profil dieser Sande, welche auf Thon lagern und eine Streifung durch rothe und gelbe Schichten besitzen, gab Wahnschaffe[1]); ein ähnliches beobachtete ich bei Kratzwiek, wo in den linsenartigen Streifen kleine, flache braune Concretionen lagen, die wesentlich thoniger und weicher sind, als die aus dem Stettiner Sand. Mehrfach sind diese Sande in den Erläuterungen z. geol. Spez. Karte als Mergelsande bezeichnet, wogegen ihr geringer Kalkgehalt spricht.

Die petrographische Untersuchung ergab, dass die fast kalkfreien Sande eine Menge leicht abschlämmbarer, z. Th. als feiner Staub wegblasbarer Muskovitblättchen enthalten und von durchaus gleichmässigem, feinem Korne sind. Diese Eigenschaften wurden in den analytischen Abschnitten der

1) Erläuter. z. geol. Spez. Karte. Bl. Podejuch. Lief. 67. Gradabth. 29. No. 38. pag. 17.

Erläuterungen zu den Kartenblättern der Stettiner Gegend ebenfalls angeführt und zwar nach den Untersuchungen von G. Gagel an Proben von Stolzenhagen bei Stettin.[1]) Der Thongehalt ist gering, so dass die Sande lose sind und zur Flugsandbildung neigen. U. d. M. erscheinen die Quarzkörner hell, farblos, ebenso die Glimmer, und gemengt mit einer geringen Zahl von Glaukonitkörnchen. die wahrscheinlich den von Gagel gefundenen Gehalt an Eisenoxyd (1. 592%) Kalkerde (0.124%) und Magnesia (0.203%) bedingen. Gegenüber dem Stettiner Sande ist der Glaukonit spärlicher, der Muskovit reichlicher, das Korn feiner und der Eisengehalt ausserordentlich viel geringer. Andere Mineralien konnte ich nicht beobachten, jedenfalls sind sie seltener als in den untertenfenden Sanden.

Die Frage, wie man sich die Entstehung dieser Schichten erklären soll, muss vorläufig offen bleiben. Irgend welche Versteinerungen sind nicht angetroffen, auch nicht Foraminiferen, Diatomeen oder Hölzer. Daher gibt es kein Mittel festzustellen, wie und worin die Sande abgelagert wurden. Sie gleichen oft den feinen Flussablagerungen eines grossen Stromes nahe seiner Mündung, besonders da sie eine so regelmässige Schichtung und Streifung verschiedenen Materiales zeigen. Die zahlreichen Muskovite sind sicher eingeschwemmt, nicht autigen, weil sie stets zerbrochen erscheinen. Ihre grosse Menge deutet jedenfalls auf ein weites, krystallines, feldspathhaltige Gesteine umfassendes Areal hin und die Lage der Sande zwischen dem marinen Niveau und den Süsswasserbildungen des Miocäns auf ein weiteres Vorrücken des Strandes gegen Süden und Südosten, also eine Fortsetzung der Bodenbewegungen und Küstenverschiebung, die am Schluss des unteren Mitteloligocäns begonnen hatte. Das Ufer und Festland müssen jedenfalls im Norden und Nordosten gesucht werden, das Meer im Süden und Westen (Mecklenburg). Eine Zunahme der Korngrösse der Sande und ein Verdrängen der Glimmer durch Kaolin, die vielleicht allmählig eintraten, führen von diesen oberoligocänen Schichten zum jüngsten pommerschen Tertiär, zum Miocän.

---

1) Ibid. Analytisches p. 12 u. 13.

5) Miocän.

Dem Miocän rechnet man die Braunkohlenbildungen zu, welche sich von der Stettiner Gegend bis nach Westpreussen fortsetzen und dabei an Ausdehnung und Mächtigkeit gewinnen. Ueber die Ueckermark wird irgend ein Zusammenhang mit den mecklenburgischen gleichaltrigen, aber oft einer marinen Facies angehörigen Schichten vorhanden sein. Dagegen fehlt Miocän vorläufig in Neuvorpommern und Rügen, wo man zur Konstatirung dieses jüngsten Tertiärs ausschliesslich auf Geschiebe angewiesen ist.

Sehr interessant ist die Beobachtung von Grönwall auf Bornholm, die er gelegentlich einer gemeinsamen Exkursion mir gütigst mittheilte, dass in den dortigen Diluvialsanden und Kiesen, ja im Geschiebemergel selbst, völlig gerundete Kiesel vorkommen, die aussehen. als ob sie durch Zerstörung miocäner Schichten in die quartären Ablagerungen gelangt seien. Das würde natürlich eine Erstreckung dieser ersteren über mindestens den südlichen Abschnitt der Ostsee voraussetzen, was im Allgemeinen nicht unwahrscheinlich ist. In Neuvorpommern fehlen ähnliche Beobachtungen zwar nicht vollständig, sind aber bisher nie systematisch angestellt; denn aus Rügen und der Umgebung Greifswald kenne ich im Diluvium überall einzelne weisse, runde Kiesel, die durchaus nicht nach primären Diluvialgeschieben aussehen, sondern eher an die gleich zu behandelnden weissen Quarze des Stettiner Gebietes erinnern. Sie entgehen zwischen der überwiegenden Masse der Feuersteine leicht der Beachtung, sind meistens nur haselnussgross, zeichnen sich aber gegenüber den eigentlichen Diluvialkiesen durch ihre vollkommnere Rundung aus. Für Hinterpommern und die südlich daran anstossenden Gebiete hat ja Keilhack bereits den Zusammenhang der Diluvialsande mit miocänen Gebilden gebührend betont. Sonst haben wir in Vorpommern noch verkieselte Hölzer, welche u. a. reichlich und in grossen Stücken auf der Greifswalder Oie vorkommen, aber auch in den verschiedensten Kiesgruben bei Barth, Greifswald, Ranzin, Wolgast etc. angetroffen sind. Bornhöft lässt in Betreff der Hölzer von der Oie das Alter, ob cretacisch oder miocän, in Frage. Ich wüsste nicht, welcher Lage der Kreideformation dieselben entstammen

könnten, wenigstens in Pommern, wo die Kalkfacies so stark vorherrscht. Mit Westpreussen mag es etwas anderes sein. Dagegen haben wir in den unteroligocänen Sanden von Finkenwalde ja die verkieselten Wurzelknollen, und ähnliche Bildungen sind auch im Miocän Norddeutschlands beobachtet, so dass ich mich für ein tertiäres, vielleicht miocänes Alter dieser Hölzer, die meistens Coniferen sind, aussprechen möchte.

Typische Braunkohlenbildungen setzen erst in der Gegend südlich von Jatznick—Treptow ein. Keine der nördlich dieser Linie niedergebrachten Bohrungen hat dergleichen angetroffen. In der Neubrandenburger Gegend sind Sande und Kiese jünger als Septarienthone weit verbreitet und mögen ober-oligocän bis miocän sein. Herr Reichelt in Prenzlau theilte mir mit, dass in der Brauerei bei Fürstenwerder unter Diluvium bei 100 m Braunkohlenerde erbohrt sei. Die Probe bestand aus einem braunen, feinkörnigen Sande mit zahlreichen Kohleflittern und Holzstücken. Ebenso fördern im Distrikte der unteren Randow Bohrungen stets Kohle-reiche Sande zu Tage, bei denen oft zweifelhaft bleibt, ob sie dem Diluvium zuzurechnen sind oder nur aufgearbeitete, typische Miocänsande darstellen. Herr Brunnenmacher Röttger sagte mir, dass er bei Löcknitz unter blauem Thon (Unt. Geschiebemergel) groben, weissen Sand mit Braunkohleresten in 66—70 m Tiefe gefunden habe. Auf dem Rittergut Ramin bei Granzow wurde bei einer Brunnenanlage unter Geschiebemergel bei 28—32 m ein mit diluvialem Material etwas verunreinigter miocäner Sand mit vielen Braunkohlestücken entdeckt, dessen Proben ich dem Besitzer, Herrn Prof. Semmler, verdanke.

Diese Vorkommen sind aber untergeordnet gegenüber den Aufschlüssen und der Verbreitung bei Stettin, wo bei Hohen Zahden und Podejuch ferner bei Stöwen und auf dem Plateau von Stolzenhagen, N. von Stettin (Blätter: Pölitz, Stettin, Colbitzow, Kreckow, Podejuch, Alt Damm, Fiddichow) das Miocän in einer ganzen Reihe von Schichten entwickelt ist. Dieselben sind in den Erläuterungen zu den betreffenden geologischen Karten geschildert. Ausserdem zeigen die geologischen Aufnahmen, dass von Köslin an das Miocän nach Westpreussen hin überall an den Thalrändern und in ein-

zelnen Kuppen unter dem Diluvium zu Tage tritt. Besonders reich daran scheint die Umgebung von Schlawe zu sein (Blätter: Peest, Saleske, Grupenhagen, Wussow, Lanzig, Vitte, Schlawe, Zirchow, Karwitz, Damerow, Klannin, Kösternitz), ferner der südöstliche Zipfel der Provinz bei Bütow, wo die Braunkohlenbildung einsetzt, welche nach Tuchel und Konitz hinüberführt, sowie die Küstenzone bei Jershöft, Lauenburg, Oxhöft und die Danziger Gegend. Eine ältere Zusammenstellung findet sich bei v. d. Borne.

Die Gesteine des Miocäns sind theils weisse, thonige oder glimmerreiche Sande, theils weisse, kaolinreiche Quarzkiese, theils fette, dunkle, braun oder blau gefärbte Thone und schliesslich sandige bis feste Braunkohlenflötze, die in verschiedenster Weise eingelagert sind und mit den ersteren abwechseln. Eine genaue Gliederung des pommerschen und westpreussischen Miocäns ist bisher noch nicht durchführbar gewesen. Was an Bohrlöchern bekannt geworden, hat für unsere Provinz Herr cand. Sorkau in dem folgenden Aufsatze zusammengestellt und mit den westpreussischen Vorkommen verglichen. Es dürfte sich um zwei grössere, im Allgemeinen durchgehende Braunkohlenlagen handeln, von denen deutliche Reste besonders in Westpreussen erkennbar sind. Ich verweise in Betreff der Litteratur und der Bohrtabellen auf die nachstehende Arbeit und bemerke als Ergänzung zu derselben und zu den Angaben in den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte nur noch Folgendes.

Das auffallendste Merkmal des Miocäns sind, wie allgemein bekannt, die weissen Quarzkiese. Selbst in kleinen Flecken machen sie sich in dem Diluvium bemerkbar durch die zahllosen Milchquarze und den unfruchtbaren Boden. Wo diese Schicht auch nicht direkt an die Oberfläche tritt, z. B. an der Westseite des Gollenberges bei Köslin, stecken die Diluvialsande und Kiese voll von diesem Material, das in ausserordentlich bedeutender Masse den Mergeln und Sanden jüngerer Zeit beigemengt sein muss. Bald feiner, bald gröber grandig, enthalten diese Schichten mehr oder minder hellen, gelblichen bis weissgrauen Thon, der ganz an Kaolin erinnert und Schnüre oder Nester und Klumpen bildet, bisweilen von grosser Reinheit. Uebergussschichtung macht

sich in diesen Kieslagen fast immer bemerkbar und deutet auf Absatz aus Wasser mit wechselnder Flussgeschwindigkeit hin. Die Kiesel sind stets abgerollt, bisweilen von idealer eiförmiger oder runder Gestalt, selten von mehr als Bohnengrösse. Die Hauptmasse ist Milchquarz oder gemeiner Quarz, untergeordnet kommen dunkelgraue bis schwarze Kieselschieferstücke vor oder gelblich bis röthlich gefärbte Kiesel. In den Gruben bei Podejuch, wo ein Abbau dieser Lagen zu Chamottesteinen erfolgt, bei Stöwen und in den Kiesgruben von Langfuhr (Halbe Allee) bei Danzig habe ich die verschiedenen Gesteinsarten gesammelt, in Pommern aber fast nur Quarzit und Kieselschiefer gefunden. Die letzteren (z. B. bei Podejuch) sind von weissen Quarzadern durchzogen, makroskopisch dicht und einheitlich, oft aber deutlich schiefrig und spalten leicht nach diesen Kluftflächen. Die weissen Quarze sind immer gerundet, die Kieselschiefer häufig eckig oder nur kantengerundet, meistens auch grösser als die ersten. Im Dünnschliff lösen sie sich in ein feines Quarzkörneraggregat auf, das von organischer Substanz und Eisenerz dunkel bestäubt ist. Die weissen Adern bestehen aus grösseren, farblosen, isometrischen, runden Quarzkörnern. Bei Stöwen entnahm ich den Sanden ein 5 cm langes Geröll, das nach dem Schliffe als arkoseartiger Sandstein aufgefasst werden muss. Bestimmbare organische Reste, die einen Anhalt für die Herkunft des Materiales gäben, wurden bisher nicht beobachtet.

Ein Profil durch Quarzkieslagen und ihre nächst jüngeren Schichten mit einer Gesammtmächtigkeit von 5 m ist an dem Wege von dem Dorfe Stöwen nach dem gleichnamigen Bahnhofe in einer Sandgrube links an der Chaussee erschlossen. Man erkennt unten die Kiese mit Kaolin, die nach oben in feine weisse Sande übergehen und mit einer Bank von humosem, braunkohlehaltigem Sande von ½ m Dicke abschliessen. Das Ganze fällt gegen NNW. ein und ist an dem westlichen Ende durch eine kleine Verrutschung um 2—3 m verschoben. Sande und Kiese besitzen deutliche Uebergussschichtung mit linsenförmigen oder keilförmigen Thonstreifen, sind gleichmässig fein und erweisen sich u. d. M. als fast reiner Quarz, der nur eine verschwindende Beimengung winziger Glaukonitkörnchen führt. In den Präparaten fällt

die häufige scharfe, dreieckige Gestalt der Körner auf, die augenscheinlich eine Folge der rhomboëdrischen Spaltung ist und viele Quarze gewissermassen als winzige Dreikanter erscheinen lässt. Weder in den mittel-, noch oberoligocänen Sanden habe ich etwas Aehnliches bemerkt; das feinere miocäne Material ist augenscheinlich weniger abgerollt und mit seinen kleineren Theilchen unmittelbarer, d. h. in der Nähe der Entnahmestellen wieder abgelagert worden. Ausserdem sind Quarzstengelchen nicht selten, die aussehen, als ob sie einem Mikropegmatit entnommen wären, nachdem der Feldspath in Kaolin zersetzt und abgeschlemmt worden war. Der Braunkohlensand im Hangenden bleicht sich vor der Löthrohrflamme, enthält in feinster Vertheilung eine viel grössere Menge von Eisen (Raseneisenerz) als die übrigen Lagen, aber keinerlei erkennbare organischen Reste. Das Bitumen erscheint als kleine hellbraune, den Quarzkörnern anhängende Tröpfchen.

Von Hohen Zahden ist das Auftreten zahlreicher Quarzitknollen mit Wurzelresten zu erwähnen, die vollständig an die Finkenwaldener Knollensteine (s. S. 81) erinnern. Dies Vorkommen war schon v. d. Borne[1]) und Behm bekannt und liegt südlich von dem Wege, der in der Verlängerung der Hohen Zahdener Dorfstrasse zur Oder hinabführt, und im Thale nordöstlich vom Vorwerk Wilhelmshöhe. Ich stimme mit der Aeusserung in den Erläuterungen zu Bl. Colbitzow (S. 4) überein, dass es dort wahrscheinlich Auswaschungsrückstände sind, die aber nicht wie bei Finkenwalde unter, sondern über dem Septarienthon liegen und ursprünglich aus dem Miocän herrühren, worauf vor allem der beträchtliche Gehalt an weissen Kieseln in den Aeckern am Thalrande und in manchen Diluvialschichten hinweist. Einen sehr grossen Block sah ich ferner in einer Mauer bei Salzow, SO. von Löcknitz. Ausserdem sind bei Hohen Zahden zwei Braunkohlenflötze von 15 und 5 Fuss Dicke am Ostende des Dorfes konstatirt, die durch 5′ schwarzen Sandes getrennt waren, welcher augenscheinlich eine dem Stöwener Sande analoge Bildung darstellt.[2]) Wie

1) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. IX. 1857. 496.
2) Ibidem und Berendt. Ibidem. XXXVIII. 1886. 263.

könnten demnach, wenn die Finkenwalder Knollen in richtiger Stellung sich befinden, eine doppelte Lage dieser Quarzitmassen unter und über dem Septarienthon haben, d. h. eine Wiederkehr der gleichen Facies im Unteroligocän und Miocän. Zu unterscheiden sind vorläufig die beiden Niveaus noch nicht, da nur Wurzelreste und keine Blätter oder Hölzer nachweisbar waren. Ein gleiches Vorkommen freilich mit vielen gut erhaltenen Blattabdrücken im Quarzit wäre das am Fusse des Thurmberges bei Oliva unweit Danzig.

Am bekanntesten ist das Miocän bei Podejuch am rechten Oderufer, Zahden schräg gegenüber. V. d. Borne, Behm, Giebelhausen, Remelé, Plettner haben sich damit beschäftigt und neuerdings F. Wahnschaffe (Erläuter. z. Bl. Podejuch). Hier möge angeführt sein, was ich in der Grube oberhalb der Bahnstation vor einigen Jahren sah, da es auch ein Profil durch diese wechselnden Schichten ist. Von unten nach oben folgten aufeinander:

Fette schwarze Thone
Braunkohlenflötz
Graue Sande mit Misy
Grande (weisse Quarzkiesel mit Kaolin)
Thon mit Braunkohle
Weisse feine Sande
Grobe Grande mit weissen Quarzen und Kieselschiefern.

Möglicher Weise setzt der Stöwener Aufschluss dies Profil nach oben hin fort. Die Kohle ist mulmig, erdig, die Misy-Massen sind ebenfalls erdig und hellgelb, zweifellos aus Eisenkiesknollen entstanden. Die oberen Kieslagen führen meistens grössere Gerölle, als sie bei Stöwen und Zahden vorkommen.

Der Abbau der Kohle bei Stettin hat längst aufgehört, doch mag hier eine vor 30 Jahren erfolgte Zusammenstellung eingefügt werden, die ganz instruktiv ist.[1])

„Im Reg. Bezirk Stettin, Kreis Greifenhagen bestand 1871 ein Braunkohlenwerk mit 18 Arbeitern, dessen Förderung 23568 Ctr. mit Unkosten von 1178 Thlr. betrug. Alles wurde

1) Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen d. preuss. Staates 19. 1871. 66.

abgesetzt zum Preise von 777 Thlr. Der durchschnittliche Werth des Centners Braunkohle betrug 1.5 Silbergroschen, die Förderung auf einen Arbeiter 1–30 Ctnr. Es war vorhanden 1 Dampfmaschine von 8 Pferdekräften."

Weiter nach Osten zu sind fette Thone mit Braunkohle bei Trampke beobachtet, neuerdings ausgedehnte, flach liegende Kohlenflötze in der Stargarder Gegend, über die sich nur Folgendes in Erfahrung bringen liess. „In dem Dreieck Altdamm, Pyritz, Stargard sollen die dort vorhandenen Braunkohlenflötze ausgebeutet werden. Es handelt sich hierbei um eine Fläche von circa 10 Millionen Quadratmetern mit so mächtigen Lagern kerniger Braunkohle, dass bei einer jährlichen Förderung von 5 Millionen Hektoliter diese Kohle voraussichtlich auf 180 Jahre ausreicht. Wie Proben, die in einer Zuckerfabrik in Stargards Nähe mit derselben gemacht wurden, ergaben, hinterlässt dieselbe nur 8 Prozent Asche. Besonders würde sie sich zur Brikettfabrikation eignen und ist diese, neben der Rohförderung hauptsächlich ins Auge gefasst. An einzelnen Stellen liegt die Kohle in Flötzen von 4 m Dicke nur 3 m unter Tag, während wiederum an anderen Stellen die Kohle bis zu einer Tiefe von 30—37 m bei 12—13 m Mächtigkeit hinabsteigt, sodass sich eine durchschnittliche Mächtigkeit von 7 m ergiebt." Neuere Zeitungsnachrichten melden von solchen flachliegenden Braunkohle unter 3 m Diluvium bei Schellin an dem Nordostende des Madüesees, theils bei, theils direct unter dem Orte selbst. Es ist auch dort mit einem Tagebau begonnen, aber die Kohle soll den Erwartungen nicht entsprochen haben. Andere Mittheilungen besagen, dass die Erstreckung der Flötze keineswegs eine bedeutende sei, vor allem die Lagerung sehr rasch wechsele. Ich habe bisher noch keine Gelegenheit gehabt, diese 1901 entdeckten Vorkommen zu besuchen. Es scheint aber, nach all den Bohrversuchen und den auf nachgewiesene Kohle verliehenen Concessionen zu urtheilen, in dem Gebiete von Pyritz und Stargard das Miocän weite Flächen unter dünner Diluvialdecke zu beherrschen. Es läge dort an der Innenseite des grossen Moränenzuges und in dem Uebergangsgebiet der Drumlins zur Endmoränenlandschaft.

Fette graubraune Thone stehen im Eisenbahneinschnitt

zwischen Köslin und Zanow an, und Quarzkiese finden sich nebst Sanden und Thonen am Gollenberge und in den Thälern, die von Zanow landeinwärts führen. In der Gegend von Schlawe haben die geologischen Aufnahmen weissen Glimmersand von grosser Reinheit, Quarzkies und Grand, einzelne sehr fette Thonbänke und Lettenlagen, sowie untergeordnete Kohlenflötze konstatirt. Ein Profil mit mehrfach wechsellagernden Quarzkiesen und Kohlenletten veröffentlicht Keilhack in den Erläuter. z. Bl. Schlawe. S. 6—7. Es umfasst 36 m Mächtigkeit mit 4 Sand- und 4 Kohlenthonschichten und zeigt, dass die Quarzsande hauptsächlich oben liegen, genau so wie bei Podejuch. Bei Lauenburg i. P. tritt Miocän am Gehänge des breiten Diluvialthales an vielen Stellen heraus und führt zu den durch die Berendt'sche geologische Karte Westpreussens bekannten Danziger Vorkommen vom Oxhöft bis zum Weichselthal. Bei Oliva haben wir Quarzite mit Pflanzenresten, mulmige Braunkohle mit Gyps und dünnen, an Wurzeln reichen Quarzitstreifen in der sog. Braunkohlenschlucht, einem Wasserriss südlich von Hochstriess, Quarzkiese, Thone mit schlechten Braunkohlen in der Hartmannschen Ziegelei (Halbe Allee) in Langfuhr. In der letzteren habe ich aus den Kiesen sorgfältig das nicht quarzitische Material ausgelesen und dabei eine Menge in Pommern fehlender Gesteine konstatirt. Zunächst reichlich Bernstein, dann harte graue Kreide in eckigen, oft plattigen wenig gerundeten Brocken von 4 cm Länge, kleinere scharfkantige Bruchstücke schwarzen und gefleckten Feuersteins, sowie auffallender Weise ein Bruchstück einer verkieselten untersilurischen Koralle (*Syringophyllum organum*) gleichfalls wenig abgerollt. Das deutet auf die Herkunft des Schotters aus Sedimenten neben krystallinem Material und zwar hauptsächlich auf Kreide, untergeordneter auf Unteroligocän und Silur. Das weiche Unteroligocän (Bernsteinsande und Glaukonitische Thone) sind wohl zerstört und mögen in den feineren miocänen Sanden und den Braunkohlenthonen wieder zum Absatz gelangt sein. Immerhin geben auch sie einen Fingerzeig dafür, dass dieser ganze Schutt von Norden oder Nordosten herbeigeführt ist und aus dem Ostseebecken, nicht von Süden her stammt. Das ist aber wieder für die von den Danziger

Kiesen untrennbaren pommerschen von Interesse, deren Ursprung demnach ebenfalls im Norden zu suchen wäre.

Die auffallendsten Merkmale sind die starke Kaolinbeimischung und der oft reine, grobe Quarzkies. Beide müssen aus einer ungewöhnlichen Verwitterung oder Zersetzung krystalliner Gesteine hervorgegangen sein, da sich sonst normale Thone, wie z. B. im oberen Lias und Septarienthone gebildet hätten; ferner müssen sie rasch wieder abgelagert sein, ohne dass eine völlige Sonderung der beiden heterogenen Bestandtheile eintreten konnte; denn mitten in den Quarzkiesen liegen faustgrosse Knollen fast reinen Kaolins. Das Ganze gleicht ausserordentlich den Schlämmrückständen, welche aus den Bottichen der Kaolinwerke bei Rönne auf Bornholm herausgeschöpft werden und dort dieselbe Verwendung wie die Podejucher Quarzkiese erfahren, nämlich zu Chamottesteinen verarbeitet werden. Nur sind die Quarze des Miocäns etwas mehr abgerollt. Die geringe Menge von Eisen, das vollständige Fehlen basischer Mineralien sind in beiden Fällen charakteristische Eigenschaften. Die weissen und gelben Quarzkiese bei Stettin enthielten nach G. Lattermann[1]) nur 0.03 resp. 0.45% $Fe_2 O_3$, der Kaolin 1.42%, nach R. Gans[2]) bei Schlawe 0.160%. Da liegt es denn am nächsten an den Zusammenhang der miocänen Sedimente mit den Kaolinmassen Bornholms und Schonens zu denken. In Bornholm haben wir durch den Granit vor der Glacialerosion geschützte und deshalb erhaltene, mächtige Kaolinlager an der Südostecke des Plateaus, in denen die Verwitterung in situ geschah. Die grösseren oder kleineren Quarzstengel des Stettiner Kieses gleichen völlig den dort noch in den Feldspathen pegmatitisch eingewachsenen, ebenso die Farbe und die Grösse vieler anderer Körner. Ein triftiger Grund gegen die Herkunft der miocänen Kaoline und Quarzmassen von solchen, vielleicht damals weiter verbreiteten, mächtigeren und noch nicht denudirten zersetzten Granitmassen lässt sich eigentlich nur in der weiten Vertheilung der gleichen Schichten bis nach Westpreussen hin finden, da diese eine sehr erhebliche Ausdehnung solcher

1) Erläuter. z. Bl. Stettin. Analytisches 44—46.
2) Erl. z. Bl. Schlawe. Analytisches 4—5.

Kaolinlager nach Osten voraussetzen würde. Nun kommen aber in Schonen noch andere ähnliche Lagerstätten vor, z. B. bei Djupadal, Djurröd, Hör, Mjölkalånga Bifvaröd, Flacarp etc.,[1]) wo Gneiss oder eigentlich ein „granulitartiges" Gestein in ursprünglicher Lage bis tief hinunter nesterweise in Kaolin umgewandelt ist. Bei Hör liegen die Linsen unter dem liasischen Hörsandstein, und ihre Entstehung wird von Eichstädt auf Thermalquellen zurückgeführt, die auf Spalten aufstiegen. Möglicher Weise ist diese Art der Zersetzung und eventuell die Verwitterung des Feldspathes zu Kaolin in diesen Theilen Skandinaviens uralt. Denn es sei hier daran erinnert, dass der altkambrische Nexösandstein Bornholms, viele gleichaltrige Sandsteine Schonens sehr reich an diesem weissen erdigen Mineral, also arkoseartig, sind. Ebenso enthält der Hörsandstein eine Menge desselben neben halbverwittertem Feldspath, und weisse, wohl aus Kaolin entstandene Thone kommen im Lias der Bornholmer Südküste vor. In der Hinsicht steht also das pommersche Miocän nicht isolirt. Indessen trägt keine derartige Bildung mit Ausnahme des Hörsandsteins so ausgesprochen den Ausschlämmungscharakter von granitischen Kaolinlagern.

Neben diesem Granitquarz treten nun in den Kiesen weisse, stark gerundete Gerölle von anderem Habitus und wohl auch anderer Herkunft auf. Dieselben sind viel schwerer zu erklären, da wir analoge quarzitische Gesteine in grösserer Verbreitung in Südschweden nicht kennen. Vielleicht sind sie zerstörten Schichten entnommen, in denen sie bereits zur Ablagerung gelangt waren, so dass ihre eigentliche Heimath ziemlich weit entfernt ist. Als analoge Erscheinung denke ich an die diluvialen Quarzkiese der oberrheinischen Tiefebene, welche am Fuss der Vogesen den Hochterrassenschotter zusammensetzen. Dieselben sind aus der Zerstörung des Hauptkonglomerates im Buntsandstein hervorgegangen, in letzteren aber aus den denudirten devonischen Quarzitschichten des rheinischen Schiefergebirges gelangt. So könnten auch für diese miocänen Gerölle ältere, vielleicht devonische Sand-

1) F. Eichstaedt: Bidrag till kännedomen om kaolinlerorna i Skåne. Geol. För. i Stockh. Förh. No. 114. Bd. X. H. 2. 82—112. 1888.

steine der nähere, die silurischen Quarzite des skandinavischen Hochgebirges oder die karelische Formation Ostfinlands die entferntere ursprüngliche Heimath sein. Aus Hinterpommern erhielt ich durch H. Prof. Sauer in Stettin ein merkwürdiges Geschiebe, einen groben graubraunen Sandstein mit zahlreich eingebackenen wallnussgrossen weissen Quarzgeröllen, der zerfallen einen Kies vom Habitus mancher miocäner Schichten liefern würde. Devonische Ablagerungen in der Oldred-Facies haben zweifellos das Ostseegebiet im Norden zwischen Königsberg und Christiania bedeckt und mögen schon zur Tertiärzeit zum Theil gänzlich zerstört worden sein.

Ferner muss auf die quarzitreichen Conglomerate der Almesåkra-Serie in Mittelschweden bei Nässjö hingewiesen werden, die ja auch nur der Rest einer grösseren Sedimentdecke unbekannten Alters ist, und schliesslich kämen die eigenthümlichen Quarzite in Betracht, welche in Småland und Blekinge in den Diabasen stecken und diese mitunter derart erfüllen, dass man ein Quarzitkonglomerat vor sich zu haben glaubt. Dusén[1]) beschrieb solche aus Småland, Moberg[2]) aus der Gegend von Karlshamn. Wie diese Stücke in das Diabasmagma gelangten, ob sie von oben hineingefallen oder aus der Tiefe mit empor gebracht wurden, mit anderen Worten, ob sie eine dem Granit auflagernde oder diesen unterteufende Sedimentreihe darstellen, bleibt noch ganz im Ungewissen. Aber in beiden Fällen könnte zur Miocänperiode eine Fortsetzung gegen Süden zu Tage gelegen haben und denudirt worden sein. Reste einer solchen Decke sollen in der Nähe von Hajstad und in dem Winkel zwischen Schonen und Blekinge (Blatt Bäckaskog) auch thatsächlich konstatirt sein. Gemeint ist damit vielleicht die eigenthümliche Serie von Quarzit und Glimmerquarzit, die Bäckström monographisch behandelte, und die sich am Jfö See von N. nach S. in zwei parallelen Zügen an der Granitgrenze in steiler Stellung erhalten hat.[3])

1) P. Dusén: Några småländska dalgångar. Geol. Fören i Stockh. Förh. No. 132. Bd. XII. H. 6. 545—554. 1899.

2) J. Chr. Moberg: Untersuch. üb. d. Grünsteine d. westl. Blekinge. Sveriges Geol. Undersökn. Ser. C. No. 158. 1896. p. 78.

3) H. Bäckström: Vestanåfältet. Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 29. No. 4. 1897.

Nun bleiben schliesslich noch die Kieselschiefer zu erklären. Anfangs hatte ich an deren Herkunft aus den untersilurischen Graptolithenschiefern gedacht, indessen bin ich davon zurückgekommen, weil in letzteren das Gefüge wesentlich anders, das Bitumen reichlicher vertreten ist und vor allem die weissen Quarzadern fehlen oder doch jedenfalls ungleich spärlicher vorkommen. Andere Lydite sind dagegen im Silur und in den Gneissserie Schonens nicht vorhanden, und es bleibt der Ursprung dieser Gerölle demnach vorläufig unsicher. Bemerkenswerth ist ihre geringe Abrollung, die sicher auf nur kurzen Transport hinweist. Es könnte ja sein, dass sie Schichten des pommerschen Bodens entstammen, die z. Z. noch ganz unbekannt sind, vielleicht solchen von carbonischem oder dyadischem Alter. In Westpreussen scheinen solche Gerölle seltener zu sein, ebenso in Mecklenburg, wo die Quarzkiese, soweit ich übersehe, langsam auskeilen und Alaunthonen oder marinen Sandsteinen Platz machen. Ihre Hauptverbreitung liegt demnach im Gebiet der Oderbucht.

Auf alle Fälle ergibt sich aus diesen petrographischen Untersuchungen, dass vor Ablagerung des pommerschen Miocäns eine bedeutende Bodenbewegung eingetreten ist, welche im Gebiete zwischen Schonen und Blekinge einerseits und dem pommerschen Landrücken andererseits eine gesteigerte Denudation und Ablagerung bedeutender Kies- und Detritusmassen schuf. Man kann dabei eigentlich nur, wie oben angedeutet, an eine Hebung des südlichen Schwedens und der angrenzenden Meerestheile denken, die später wieder einer Senkung Platz gemacht haben muss. Ob diese Bewegung mit der spätoligocänen und miocänen Bruchbildung Nordwestdeutschlands in Verbindung steht, bleibt zwar unsicher, ist aber doch in gewissem Grade wahrscheinlich. Auch könnten sehr wohl die Basaltdurchbrüche auf den Verwerfungsklüften Schonens in diese Periode fallen, obwohl ja bisher absolut zuverlässige Anhaltspunkte für die Epoche sowohl der Verwerfungen, wie der Magmaförderung nicht gewonnen wurden, da das Diluvium abhobelnd und einebnend über alles Aeltere hinwegging. Ebenso wenig ist es bisher gelungen, das Miocän Pommerns zu zerlegen und dem Schema dieser Tertiärstufe einzuordnen. Die einzig sichere

Handhabe würden Säugethierreste geben, von denen leider bisher noch nicht ein Stück vorliegt. Hoffen wir, dass der in verschiedenen Theilen der Provinz beabsichtigte Braunkohlenbergbau diese Lücke ausfüllt.

Was die bisherigen Bohrungen ergaben, hat Herr cand. W. Sorkau als Anhang zu diesem Aufsatze in der folgenden Arbeit zusammengestellt.

Nachträge.

Da seit Abfassung dieser Arbeit fast ein ganzes Jahr vergangen ist, sind noch folgenden Ergänzungen und Verbesserungen anzufügen:

1) Grimme bei Löcknitz. Die als *Caratomus avellana* d'Orb. und *Conoclypeus ovatus* Goldf. angeführten Seeigel hat Herr Prof. Schlüter in Bonn untersucht und theilte mir mit, dass der *Caratomus* eine bisher unbekannte Art sei und von ihm als *C. parviporus* abgebildet und beschrieben würde. Auch der andere Seeigel sei neu und solle *Hemicara Pommeranum* Schlüt. benannt werden.

2) Gegend von Parlow bei Cammin. Ich habe diese früher von mir, dann von Herrn Dr. M. Schmidt untersuchten Vorkommen des oberen Untersons in diesen Pfingsttagen wieder besucht. Dabei stellte sich heraus, dass die Hauptgrube an dem Wege von Wustermitz nach der Schäferei Reetz zugeworfen ist. Indessen gelang es bei Parlow noch einige neue Versteinerungen zu finden, nämlich

Ancyloceras retrorsum Schlüt.
Cerithium cf. subfasciatum Gein.
Placopsilina sp.
Parasmilia centralis Gein.
Serpula sp. (thurmförmig).

In Betreff der übrigen Fossilien vergl. diese Mittheil. 26. 1894 S. 90 und Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst. für 1898–1899. CXCVIII.

3) Schwentz bei Cammin Ein erneuter Besuch der grossen Kreidegrube lieferte ausser den kleinen Belemniten und Terebrateln eine Menge von leider unbestimmbaren Inoceramen, die bankweise in dem grauen Mergel liegen, sowie einige schlechte Exemplare eines Fossils, das mit der bei

Malchin so häufigen *Gervillia aviculoides* d'Orb. wahrscheinlich zu identificiren ist. Auffallend bleibt das Fehlen von Seeigeln vor allem von *Discoidea*. Bisher von mir nicht erwähnt ist ein dunkelgrauer, sehr fetter, plastischer Thon, der in der Schwentzer Ziegelei am Rande des Tripsow-Schwentzer Moores abgebaut wird. Derselbe scheint fossilfrei und umschliesst grosse flache oder unregelmässig kuchenförmige Knollen von Markasit. Das Auftreten dieses Minerals erinnert sehr an dasjenige im turonen Mergel des Swinhöfts auf Wollin, in welchem aber *Inoceramus Brongniarti* in zahlreichen Individuen vorkommt. Das Alter dieser Schwentzer Thone bleibt vorläufig unbestimmt; es könnten ausser mittelturonen, auch Gaultschichten in Frage kommen; freilich fehlen die für das letzte Niveau sonst charakteristischen Grünsande.

4) Bei Rügenwalde wurde im Januar 1902 ein ca. 1 Pfund schweres Stück Bernstein gefunden und für 62 Mark verkauft.

5) Ueber die Demminer Gegend verdanke ich Herrn Direktor Hoyer noch folgende Notiz. In dem Bohrloch zu Vorwerk Demmin ist unter Diluvium ein grauer weicher Thon („Schindel") erbohrt und nicht durchsunken. Derselbe soll ferner jenseits der Peene in weiter Ausdehnung anstehen und auch am Rande des Devener Holzes überall in geringer Tiefe unter Gehängesand zu finden sein. Möglicher Weise ist es Septarienthon. Proben haben mir allerdings noch nicht vorgelegen.

Die Braunkohlenformation Pommerns.

Eine Zusammenstellung nach den Bohrungen.

Von

W. Sorkau.

Die Erforschung des Tertiärs in Pommern und Westpreussen hat erst spät ihren Anfang genommen. Die Durchsuchung von Sanden und Thonen erschien so reizlos, dass wir uns nicht wundern dürfen, wenn wir Behm in seiner Schrift „Die Tertiärformation von Stettin" klagen hören, es sei ihm in einem Zeitraum von 15 Jahren nicht gelungen, auch nur einen einzigen Mitarbeiter für seine geologischen Untersuchungen zu finden.

Das Interesse grösserer Kreise wurde erst geweckt, als man gelegentlich Braunkohlenschichten entdeckte; denn es wäre damals (1855—1865) für die aufblühende Industrie Stettins von grösster Bedeutung gewesen, wenn sie ihren Kohlenbedarf zum Theil an Ort und Stelle befriedigen und so die immerhin beträchtlichen Transportkosten der schlesischen, rheinischen oder englischen Steinkohle hätte ersparen können. An verschiedenen Stellen wurde nach Braunkohlen gebohrt; die Bohrlöcher gingen oft bis in ansehnliche Tiefen, durchsanken eine Reihe von Tertiärschichten, ehe sie Kohlenflötze trafen, und lehrten so wenigstens die Zusammensetzung des Bodens kennen. (Finkenwalde, Jeseritz, Podejuch etc.)

Die grösste Förderung aber ward diesem Studium durch Anlegung von Brunnen. Während die Braunkohlenbohrungen nur auf einige Gebiete beschränkt blieben, musste man Tiefbohrungen auf Wasser an vielen Stellen vornehmen, und es ist daher die wissenschaftliche Ausbeute viel reicher, umsomehr als diese in mannigfachster Weise zerstreuten Unter-

suchungen es ermöglichten, sich eine genauere Ansicht über die Verbreitung des Tertiärs im Untergrunde zu bilden.

Da indes die Bohrresultate auf die verschiedensten Veröffentlichungen verstreut sind, eine Vergleichung derselben also schwierig ist, so ist in vorliegender Arbeit versucht worden, sämtliche Miocän-Profile von Pommern, soweit es möglich war, zu vereinigen. Es handelt sich aber natürlich nur um einen Versuch in dem Sinne, wie ihn A. Jentzsch wiederholt als wünschenswerth bezeichnete und für einen Theil von Westpreussen selber ausführte. Ich bin mir dabei sehr wohl bewusst, dass bei den immerhin bedeutenden Entfernungen zwischen den einzelnen Bohrlöchern und der gestörten Lagerung des Miocän's völlige Klarheit zur Zeit noch nicht möglich ist.

Litteratur.

Behm, „Die Tertiärformation von Stettin". Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 9 323—353. 1857 und 1863. 15. 420–454.

v. d. Borne, „Zur Geognosie von Pommern". Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1857. 9. 473—510.

A. Jentzsch, „Bericht über die Verwaltung des Provinzial-Museums im Jahre 1892" Schriften der physikalisch-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. XXXIII. Jahrgang 1892.

— Bericht über die Verwaltung des ostpreussischen Provinzial-Museums der phys.-ökon. Gesellschaft in den Jahren 1893—1896.

— Eine Tiefbohrung in Graudenz. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Band IX. Heft 3 u. 4. Danzig 1898.

Zaddach. „Beobachtungen über die Ausdehnung des Tertiärgebirges in Westpreussen und Pommern," Schriften der physikalisch-ökonom Gesellschaft zu Königsberg. 10. 1869, 1—82.

O. Zeise, Ueber einige Aufnahme- und Tiefbohrergebnisse in der Danziger Gegend. Jahrb. d. Kgl. preuss. geolog. Landesanst. u. Bergakad. f. 1899. 24—51.

Vergl. ausserdem die Zusammenstellung der Tertiärlitteratur an der Spitze des vorhergehenden Aufsatzes.

Die erste gründliche geologische Untersuchung der Provinz Pommern fand auf Veranlassung des Oberpräsidenten v. Senft-Pilsach im Jahre 1857 durch den Oberberghauptmann von Dechen und den Berggeschworenen v. d. Borne statt, deren Resultate v. d. Borne in dem Aufsatze „Zur Geognosie von Pommern" veröffentlichte. In dieser Schrift sind auch dem

Tertiär einige Kapitel gewidmet. Zwar ist seine Einteilung — Septarienthon, Bernsteinformation, Braunkohlenformation, in der Reihenfolge von oben nach unten — längst aufgegeben, indes ist das Material, auf dem er bei seiner Beschreibung fusst, geologisch noch heute von grosser Wichtigkeit, da manche Aufschlüsse seitdem verschwunden sind.

Wir finden dort die ersten Angaben über das Braunkohlengebirge bei Stettin, Pyritz, Stargard, Niemietzk, Zackenzin und an der Küste von Schönwald und Jershöft, das neuerdings auch bei den geologischen Landesaufnahmen z. Th. näher untersucht wurde.

a) Bei Stettin haben wir:

1. Zahden.

Bei Nieder-Zahden ist beim Bau der Stargarder Eisenbahn eine steile Wand blosgelegt, welche zum grösseren Theile aus Diluvialsand besteht. Darunter befindet sich der charakteristische weiss und braun gefärbte, glimmerreiche Formsand und im Liegenden desselben braune und blaue Thone mit vielen, grossen Gypskrystallen. Am Ostende von Hohen-Zahden sind unter Diluvialsand bei 80 Fuss Tiefe ein 15 Fuss mächtiges Braunkohlenflötz, darauf 5 Fuss schwarzer Sand und dann 5 Fuss Braunkohle erbohrt worden. Ebenso hat man am Nordende des Dorfes und zwischen diesem und der östlich gelegenen Windmühle das Braunkohlengebirge erbohrt, nämlich[1])

Diluvialsand	26,0 m
Braunkohle	4,9 „
Schwarzer Sand	1,65 „
Braunkohle	1,65 „
	34,20 m

woraus sich die Braunkohlenbildung zu ungefähr 8 Metern ergiebt.

2. Podejuch.

Auf der Muthung „Gottesgnade“ bei Podejuch sind durch Bohrarbeit gefunden worden:

Diluvialsand	1,00 m
Letten mit blauem Mergel	3,25 „
Letten	1,30 „

1) Die älteren Bohrprofile sind sämtlich auf Meter umgerechnet worden.

Kohlige Substanz	0.10 m
Sand	1,65 „
Kohlige Substanz	0,05 „
Letten mit Septarien und braunem, durch Kohle gefärbtem Sande	3.55 „
Braunkohle	8.10 „
	19,00 m

Bei regelmässigen Lagerungsverhältnissen würde eine Braunkohlenbildung von 18 Metern vorliegen; indes weist die Schicht „Letten mit Septarien" darauf hin, dass eine Störung oder wie bei Finkenwalde eine Falte vorliegen muss, da von andern Aufschlüssen hier zur Genüge bekannt ist, dass der Septarienthon diese Braunkohlenbildungen unterlagert. Da übrigens die Schichten, wie sich später herausstellte, 45° gegen Südosten einfallen, so würde sich die angenommene Mächtigkeit von 18 m auf 12,5 m reduzieren.

3) Finkenwalde.

Im Fundschacht der Muthung „Nordstern" bei Finkenwalde wurden durchteuft:

Gelber Sand	5,55 m
Grauer Letten	4.20 „
Schwarzer Letten und Formsand . .	2,45 „
Braunkohle	8.80 „
	21,00 m

woraus sich die Braunkohlenformation zu etwa 15,45 m ergibt. Das Flötz bildet einen Sattel, der nach Norden und Süden unter 25° bis 30° einfällt.

4. Jeseritz.

An der Stettin-Pyritzer Chaussee ist an der Kellerbecker Mühle und bei Jeseritz der Formsand mit fast horizontaler Lagerung entblösst, und man hat im Fundbohrloch der Muthung „Gottvertraut" daselbst gefunden:

Grauer Sand	0,30 m
Weisser Glimmersand	0,25 „
Brauner Thon mit Sand	0,30 „
Kohle	0,03 „
Brauner Thon mit Sand und Glimmer	1,00 „
Weisser Glimmersand	1,30 „
Brauner Thon mit Sand und Glimmer	5,52 „
Braunkohle	0,80 „
Formsand	1,90 „

Brauner Thon und Glimmersand . .	1,90 m
Braunkohle (nicht durchteuft) . . .	3,25 „
	16,55 m

sodass sich die Mächtigkeit der Braunkohlenformation zu mindestens 16,5 m ergibt. — An derselben Chaussee findet sich am Gerichtsberge bei Neumark weisser Glimmersand. 200 Schritt südlich vom Dorfe tritt der Formsand zu Tage, und in dem benachbarten Dorfe Leine soll beim Brunnengraben in 30 bis 40 Fuss Tiefe (circa 10—13 m) ein Braunkohlenflötz gefunden worden sein.

b) Pyritz.

In der Nähe der Stadt Pyritz hat man am Weinberge unter 26 m mächtigem blauem Diluviallehm braunen Thon und Formsand und bei Briesen nördlich davon charakteristischen, glimmerreichen Formsand erbohrt; genaue Bohrprofile fehlen indes. — In den Wattenbergen bei Brietzig (östlich von Pyritz) ist man in einem Bergbau der Muthung Friedrich-Wilhelm gleichfalls auf Braunkohlenbildung gestossen. Zwar fehlt auch hier ein genaues Profil, doch würde sich das Schichtenbild nach den gemachten Angaben etwa folgendermassen darstellen:

Diluviale Schichten	13 00 m
Braunkohle	2,45 „
Schichten der Braunkohlenformation (Thone, Formsand etc.) . . .	13,00 „
Braunkohle	1,65 „
	30,10 m

Bei regelmässiger Lagerung erhalten wir somit eine Braunkohlenbildung von etwa 17 m, was mit den früher erwähnten Profilen ziemlich in Einklang ist.

c) Stargard.

Die Muthung „Emmi“ bei Dahlow an der Chaussee von Stargard nach Freienwalde ist auf ein im Thale des Krampehl-Baches ausgehendes Braunkohlenflötz angelegt. Man fand in der Nähe des Fundpunktes:

Gelber Sand	1.90 m
Schwarzer Letten mit Formsand .	8.10 „
Braunkohle	6.20 „
	16.20 m

also eine Braunkohlenformation von 14 m Mächtigkeit.

Beim Bau der Cöslin-Stargarder Eisenbahn hat man bei Trampke am Nonnenberg 3 m unter der Oberfläche braunen Thon mit Formsand und gute, stückreiche Braunkohle gefunden. In dem Bahneinschnitte tritt noch jetzt ein grauer fetter Thon zu Tage, welcher in einer benachbarten Ziegelei verarbeitet wird. Neuerdings scheinen die Braunkohlen bei Stargard wieder ausgebeutet werden zu sollen; denn nach wiederholten Zeitungsnotizen zu schliessen, sind dort zahlreiche Bohrungen angestellt, die in verhältnissmässig geringer Tiefe eine sehr brauchbare, kompakte, gut brennende Braunkohle nachwiesen und zwar auf beträchtliche Fläche hin. Es ist in Folge dessen eine doppelte Muthung eingelegt und die Absicht vorhanden, diese Braunkohlenfelder in grösserem Maassstabe in Angriff zu nehmen. Solange aber die Verhandlungen nicht endgültig abgeschlossen sind, ist nichts Bestimmtes über die Gliederung des Miocäns an dieser Stelle, die Bohrungen und Proben zu erfahren gewesen.[1])

Bei Rheinfeld, westlich von Polzin, ist in dem circa 27 m tiefen Brunnen der Brauerei ein 4 m starkes Braunkohlenflötz in 19,50 m Tiefe durchsunken worden.

d) Niemietzk.

Die nächste, weiter östlich gelegene, sichere Entblössung ist am Ufer des Lupow-Flusses bei Niemietzk im Stolper Kreise bei der Anlage eines Berieselungsgrabens gemacht worden. Es ist dabei ein schönes Schichtenprofil blosgelegt worden, das etwa folgendermassen aussah:

Weisser Sand mit Glimmer, an einzelnen Stellen braun gefärbt .	26,00 m
Braunkohle, durch Sand stark verunreinigt	3,25 „
Grauer Quarzsand	1,10 „
Braunkohle, durch Sand verunreinigt	0,65 „
Weisser Quarzkies, ähnlich dem von Podejuch	3,25 „
	34,25 m

Weiter im Liegenden finden sich hellgraue, ockergelbe und durch Glaukonitkörnchen grün gefärbte Thone und nach einer Unterbrechung in der Entblössung nochmals auf weite

1) Vergl. den vorigen Aufsatz S. 116.

Erstreckung, aber nicht mehr zusammenhängend, weisse Glimmer- und Formsande; leider giebt v. d. Borne nicht an, wie stark diese letzteren Schichten sind.

e) Zackenzin.

Westlich von dem Vorwerk Luisenhof bei Zackenzin (Lauenburger Kreis) ist an dem Mühlbache bereits seit dem Jahre 1838 ein Braunkohlenflötz bekannt, das durch Abspülung des Baches blosgelegt worden ist. Es ist eine gute, stückreiche Braunkohle, welche, soweit sie entblösst ist, wenigstens eine Mächtigkeit von 4 m besitzt und einen gelblich-weissen Quarzsand zum Hangenden hat.

f) Schönwald, Jershöft.

Die Aufschlüsse von Schönwald und Jershöft sind derartig verworren, dass sie zur Bestimmung regelmässiger Lagerungsverhältnisse nicht brauchbar sind, und deshalb hier übergangen werden können; sie haben nur Bedeutung als Orte, wo das Miocän entsteht und für die Fossilführung desselben, da Pflanzen vorgekommen sind. —

Fast zur gleichen Zeit, als v. d. Borne's Schrift erschien, veröffentlichte Behm seine Beobachtungen, die er über das Vorkommen tertiärer Schichten in Stettin und Umgegend gemacht hatte. Der erste Artikel kann hier unberücksichtigt bleiben, weil er durch den zweiten und durch die v. dem Borne'sche Schrift erst näher ergänzt wird. Aus diesem zweiten Aufsatze wären hier von Interesse nur die Bohrungen bei Zabelsdorf unw. Stettins. Die beiden Bohrprofile sind:

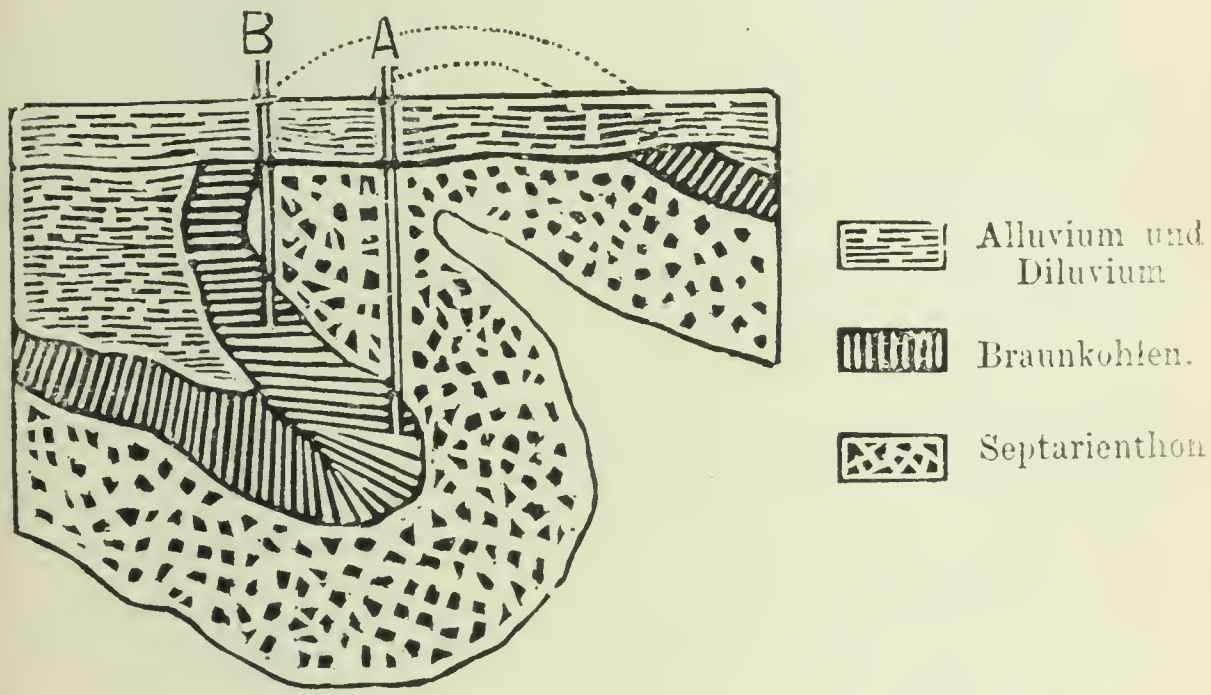
A. Auf dem Gutshofe, nordwestlich vom Hause etwa 30 Schritte entfernt:

Diluvialer Lehm	3.25 m
Schwarzer Thon	45.50 „
Sand mit Thon und Kohlenspuren (nicht durchsunken)	?
	48.75 m

B. Nördlich vom Gutshofe, in dem Entwässerungsgraben eines dicht daneben gelegenen Tümpels:

Lehm mit Sand	3.25 m
Dunkler Thon	14.00 „
Thon mit Sand und Kohlenspuren (nicht durchsunken)	?
	17.25 m

Der ungeheure Wechsel in der Mächtigkeit des erbohrten Thons, den Behm als Septarienthon kennzeichnet, bei einer nur geringen Entfernung der beiden Bohrlöcher deutet schon allein darauf hin, dass wir es hier mit keiner regelrechten Lagerung zu thun haben. Behm stellt daher die Vermutung auf, dass hier ein grosses Geschiebe dieses Thones dem Diluvium eingeschaltet ist. Eine Weiterführung der Bohrung wäre daher von grossem Interesse gewesen, da tiefer, wenn seine Ansicht richtig ist, Diluvialschichten hätten getroffen werden müssen. Doch könnten wir es auch mit einer Faltung zu thun haben, etwa folgendermassen:



Dadurch erklärt sich nicht nur die verschiedene Mächtigkeit des erbohrten Thones, sondern auch die Lagerung der Braunkohlenformation unter Septarienthon, wozu ja auch die Stellung des letzteren und der Diluvialsande unter Kreide bei Finkenwalde berechtigt.

Zum Schluss seines Artikels erwähnt Behm einige Bohrungen innerhalb der Stadt Stettin. Bei denselben sind Sand, Kies mit Kohlenbrocken sowie Letten gefunden worden, die dem Miocän angehören können; aber auch hier bleibt die wirkliche Lagerung durchaus unsicher, weil wir es mit dem Rand des Oderthales zu thun haben, wo zweifellos grosse Verrutschungen stattgefunden haben, wie sie von Keilhack in neuester Zeit bei Cavelwisch und Messenthin konstatiert wurden. Dort liegt heruntergerutschter Septarienthon sogar

auf jüngstem Glacialsand, und ähnliches wird zweifellos auch im Gebiete der Stadt Stettin am Steilrande der Grünen Schanze eingetreten sein, sodass diese Profile für meinen Zweck nicht weiter verwendbar sind.

Um so werthvoller sind die von Zaddach, Jentzsch u. a. verzeichneten Bohrprofile infolge ihrer sorgfältigen Gliederung und Bezeichnung der Schichten und ihrer Vertheilung über die verschiedensten Gebiete von Pommern und Westpreussen.

A. Bohrungen in Pommern.

Von diesen kommen für Pommern in erster Linie zwei in Betracht, die zu Cöslin und zu Wierschutzin im Kreise Lauenburg.

1. Das Bohrloch zu Cöslin.

Die Bohrung wurde auf dem Markte der Stadt Cöslin behufs Anlegung eines artesischen Brunnens angesetzt. Man fand:

2,45 m	Dunkelbrauner Quarzkies	bis	2,45 m Tiefe
3,55 „	Grober Diluvialsand	„	6,00 „ „
14,20 „	Blauer, sandiger Thon mit kleinen Steinen	„	20,20 „ „
3,25 „	Aelterer, grauer Diluvialmergel	„	23,45 „ „
2,95 „	Grosse Steine	„	26,40 „ „
1,00 „	Sand	„	27,40 „ „
	Diluvium 27,40 m		
4,90 „	Hellgrauer, kalkfreier Thon mit feinen Glimmerblättchen und kleinen, feldspathhaltigen Geschieben	„	32,30 „ „
2,95 „	Rötlich brauner Thon mit Glimmerschuppen und kloinen Geschieben	„	35,25 „ „
	Thonige Glimmersande 7,85 m, wahrscheinlich vom Gletscher aufgearbeitete Tertiärschichten.		
2.95 „	Grober Quarzsand, beriebene und zum Theil abgeschliffene Körner von 1—4 mm Grösse, meist weiss	„	38,20 „ „
3,25 „	Gröberer Quarzkies. in der unteren Hälfte braun gefärbt, Körner von 3—10 mm Grösse	„	41,45 „ „
3,00 „	Grober Sand, mit kleinen Quarzsteinen, die untersten Lagen durch Kohle schwärzlich gefärbt und durch Thon zusammengeklebt	„	44,45 „ „
0,20 „	Dunkelbrauner Thon mit zahlreichen Glimmerschuppen und einzelnen groben Quarzkörnern	„	44,65 „ „

7,00 m	Grober Quarzsand von sehr ungleichem Korn und vielen grösseren Quarzstücken, in den untern Lagen dunkler gefärbt . . . . . bis	51,65 m	Tiefe
1,30 „	Dunkelbrauner Thon, sehr reich an Glimmer, aber ohne Quarzkörner . . . . . „	52.95 „	„
2,60 „	Mässig feiner, ungleichkörniger Quarzsand von bräunlich grauer Farbe, mit stark abgeschliffenen Quarzkörnern, Glimmerschuppen und schwarzen Körnchen von Kohle, ohne Glaukonit . . . . . „	55,55 „	„
2.30 „	Weisser, feinerer Sand. Neben den hellen Quarzkörnchen rötliche und zahlreiche graue Körnchen . . . . . „	57.85 „	„
	Quarzsand mit Thonlagen 23,00 m (Miocän)		
10,40 „	Rötlich brauner, noch feinerer Sand mit Glaukonit und Septarien und Steinkernen von *Fusus multisulcatus* . . . . . „	68,25 „	„
0,40 „	Grober Quarzkies mit nicht kalkhaltigen Geschieben . . . . . „	68.55 „	„
	Sand-Einlagerung 10,80 m (Mitteloligocän).		
0.65 „	Feiner brauner Sand . . . . . „	69,20 „	„
2,60 „	Dunkelblauer, sandiger Thon . . . . . „	71.80 „	„
11,40 „	Gelblich grauer, sandiger Thon mit sehr kleinen Glimmerschuppen u. etwas Schwefelkies . . . . . „	83.20 „	„
1.65 „	Dunkelbrauner, fast schwarzer Thon, Sand mit abgeschliffenen Quarzkörnern und einigen Glimmerschuppen . . . . . „	84,85 „	„
1,65 „	Gelblich-grauer Thon, stellenweise mit vielen Quarzkörnern . . . . . „	86,50 „	„
7,15 „	Schwarzer, sandiger Thon . . . . . „	93,65 „	„
5,50 „	Heller Thon . . . . . „	99,15 „	„
6,85 „	Dunkelbrauner Thon mit kleinen Glimmerschuppen, stellenweise mit reichlichen Quarzkörnern; er enthält in den untern Schichten Zwischenlager von grobem Quarzsand und Glaukonitkörnern, die durch Thon zu einer festen Masse verbunden sind . . . . . „	106.00 „	„
	Thon-Formation 37,45 m (Septarienthon).		
8,15 „	Feiner Quarzsand mit vielem Glaukonit und wenig Thon, von lebhaft grüner Farbe, mit abgeschliffenen Quarzkörnern und gelblichweissen, glaukonithaltigen Mergelstücken . „	114,15 „	„
3,25 „	Hell- oder grünlich-grauer Mergel mit Sand,		

	Quarz und Glaukonitkörnchen und schwarzen abgeschliffenen Mergelstückchen, welche letztere im Liegenden eine kleine Schicht bilden	bis	117,40 m	Tiefe
2.95 m	Blaugrauer Mergel mit Quarzsand und grossen Glaukonitkörnchen, anscheinend fest, sogenannter „toter Kalk"	„	120,35 „	„
4.25 „	Fester Kalkstein; Probe fehlt	„	124.60 „	„
1,65 „	Mergelsand, bestehend aus Stückchen von grauem Mergel und weissem Kalkstein, losen Glaukonit- und durchsichtigen Quarzkörnern	„	126,25 „	„
3,25 „	Derselbe Mergelgrus, nur feinkörniger und viel dunkler, weil die Kalkstückchen weniger zahlreich sind	„	129,50 „	„
1,30 „	Mergelgrus, Mergel und Glaukonit treten zurück, Kalkstein überwiegt	„	130,80 „	„
	Glaukonitformation 24,80 m (Kreide).			
21,20 „	Kalkformation; die Körner gehören anscheinend einem oolitischen Gestein an (**Oberer-Malm**).	„	152,00 „	„

Die letzte Schicht wurde nicht durchsunken. Zu bemerken ist, dass das Bohrloch, während im Diluvium und in der obersten Lettenschicht des Tertiärgebirges gebohrt wurde, mit Wasser gefüllt war, welches aber nicht genügend erschien. Als man einige Fuss in den groben Quarzkies eingedrungen war, verlor sich das Wasser bei einer Tiefe von etwa 40 m, und erst bei einer Tiefe von 135 m stieg wieder Wasser in dem Rohre auf, aber dieses war gelblich und *salzig* wie meistens in Pommern, wenn man in die Nähe oder durch die obere Kreide hindurch kommt.

Uebersicht über die Ergebnisse des Cösliner Bohrloches.

A. Diluvium und Alluvium 35 m.
B. Tertiärgebirge 71.00 m.
  I. Braunkohlenformation 23.00 m (Miocän).
  II. Mitteloligocän 48.00 m.
C. Kreide (Glaukonitformation) 24,80 m.
  a. Grüner Sand 8,15 m.
  b. Glaukonitische Mergel mit eingestreuten Quarzkörnern theils hellgrau, theils dunkelgrau 6,20 m.
  c. Mergel mit Kalkgeröll und Glaukonit 10,45 m.
D. Malm 21.20 m.

Das zweite Bohrloch, von Wierschutzin, giebt uns Jentzsch in seinem Museumsbericht vom Jahre 1893—95, Koenigsberg.

2. Wierschutzin.

Die Bohrung von Wierschutzin, Kreis Lauenburg, westlich des Zarnowitzer See's nahe der westpreussischen Grenze ergab folgendes Schichtenprofil:

1	m	Schutt bezw. Mutterboden	bis	1,00 m Tiefe
4	„	Diluvialsand	„	5,00 „ „
0,5	„	Ziemlich grober Quarzsand	„	5,50 „ „
0,5	„	Hellgrauer Letten	„	6,00 „ „
1	„	Kohle	„	7,00 „ „
5	„	Formsandähnlicher Glimmersand	„	12,00 „ „
3	„	Ziemlich grober Quarzsand	„	15,00 „ „
2	„	Glimmersand	„	17,00 „ „
3	„	Grauer Letten	„	20,00 „ „
1	„	Formsandähnlicher Glimmersand	„	21,00 „ „
0,25	„	Grober Quarzsand	„	21,25 „ „
4,75	„	Kohlenartig, schwarzer Letten (Alaunerde) .	„	26,00 „ „
1,5	„	Quarzkies und grober Quarzsand	„	27,50 „ „
6,3	„	Glimmersand	„	33,80 „ „
1	„	Grober Quarzsand	„	34,80 „ „
3,04	„	Kohle	„	37,84 „ „
0,16	„	Ziemlich grober Quarzsand	„	38,00 „ „
3,5	„	Brauner Letten	„	41,50 „ „
3,5	„	Formsand	„	45,00 „ „
0,3	„	Brauner Letten	„	45,30 „ „
1,3	„	Mittelkörniger und grober Quarzsand . . .	„	46,60 „ „
1	„	Weisser Formsand	„	47,60 „ „
1	„	Grauer Letten	„	48,60 „ „
?	„	Kohlensand	„	—,— „ „

Dieses Profil mit 6 m Diluvium und 42 m Miocän steht in näherer Beziehung zu dem später zu erwähnenden Bohrloch von Zigankenberg bei Danzig, mit dem es eingehender verglichen werden wird.

Hieran schliessen sich dann noch einige neue Bohrungen in Greifenberg und Belgard, die mir mein verehrter Lehrer, Herr Prof. Deecke-Greifswald, gütigst übermittelt hat.

3. Greifenberg (ausgeführt von der Firma Baier in Berlin).

1,5	m	Weisser Sand, moorig durchsetzt	bis	1,5 m Tiefe
16	„	Weisser Sand mit grobem Kies	„	17,5 „ „
21,5	„	Graublauer Letten, ziemlich fest, mit Granitgeschieben	„	39,0 „ „
1	„	Weisser, weicher treibender Sand	„	40,0 „ „

Alluvium und Diluvium 40 m.

3	m	Dunkelbrauner, fester Letten	bis	43,0	m Tiefe
42	„	Verschieden gefärbter Letten, hart und weich abwechselnd	„	85,0	„ „
0,5	„	Erste Wasserschicht mit weissem Sande . .	„	85,5	„ „
3,5	„	Harter und weicher blauer Letten	„	89,0	„ „
0,5	„	Zweite Wasserschicht mit gröberem Sande	„	89,5	„ „
5,5	„	Harter und weicher blauer Letten	„	95,0	„ „
0,5	„	Dritte Wasserschicht mit weichem, weissen Sand	„	95,5	„ „
1,5	„	Harter und weicher blauer Letten	„	97,0	„ „
0,5	„	Vierte Wasserschicht mit weichem Sande .	„	97,5	„ „
2,5	„	Dunkelbrauner Letten	„	100,00	„ „

Aeltere Sedimente 60 m.

Auffallend war der starke Auftrieb des tiefsten Wassers, das noch 1 m über Tag mit kräftigem gleichmässigen Strahle ausliet und dabei eine Menge von feinstem, weissen Schlamme mitriss, so dass der Rinnstein unterhalb völlig weiss gefärbt war. Das Material war ein feiner sandiger Thon, der keinerlei Aufschluss über das Alter der Schichten bot. Es kann irgend ein Tertiärletten durch das aufsteigende Wasser ausgeschlämmt sein, es kann sich aber auch um Kreide handeln.

4. Die Bohrungen zu Belgard a. d. Persante (ausgeführt von der Gesellschaft Hydor in Berlin).

I. Am Gerichtsgebäude.

6	m	Gelber Sand	bis	6	m Tiefe
4	„	Grauer Sand	„	10	„ „
1,5	„	Grauer Thon	„	11,5	„ „
1,5	„	Kies	„	13,0	„ „
3	„	Schwarzer Sand mit Holz	„	16	„ „
3	„	Grauer, scharfer Sand	„	19	„ „
6	„	Blauer Thon mit Steinen	„	25	„ „
3	„	Scharfer Sand	„	28	„ „

Alluvium und Diluvium 28 m.

7	„	Schwarzer, fetter Thon	„	35	„ „
9	„	Thon mit schwarzem Sande	„	44	„ „
6	„	Schwarzer Sand mit Holz	„	50	„ „
15	„	Schwarzer Thon	„	65	„ „
6	„	Schwarzer Thon mit grünem Sand . . .	„	71	„ „
9	„	Blauer, fetter Thon	„	80	„ „
18	„	Blauer, fetter Thon mit Steinen (? Septarien)	„	98	„ „

Tertiär 70 m.

II. Bohrloch am Bahnhof.

4	„	Gelber Lehm	„	4	„ „
11	„	Grauer Sand mit Thon	„	15	„ „

10	m	Grauer Sand mit Holz	bis	25	m Tiefe
1	„	Brauner Kies mit Holz	„	26	„ „
16	„	Blauer Thon	„	42	„ „
1	„	Gelber Sand	„	43	„ „
5	„	Blauer Thon	„	48	„ „
		Diluvium 48 m.			
8	„	Brauner Thon	„	56	„ „
2	„	Feiner grauer Sand mit Thon	„	58	„ „
4	„	Weissgrauer Sand; hier sitzt ein Filter, Wasser sehr eisenhaltig	„	62	„ „
3	„	Grauer Sand mit Holz	„	65	„ „
35	„	Schwarzer Thon	„	100	„ „
		Braunkohlenformation 52 m.			
		III. Bohrungen beim Kasernenbau.			
		Bohrloch IIIa.			
0,5	m	Brauner Mutterboden	bis	0.5	m Tiefe
0,7	„	Gelber fester Thon	„	1,2	„ „
0,6	„	Weissgelber Thon	„	1.8	„ „
3,1	„	Grauer, thoniger Sand	„	4,9	„ „
3,1	„	Weisser, grober Kiessand	„	8.0	„ „
6,3	„	Grauer, sandiger Thon mit kleinen Sandschichten durchsetzt	„	14,3	„ „
0.9	„	Weisser, kiesiger Sand	„	15,2	„ „
2.1	„	Blauer, fester Thon	„	17,3	„ „
		Bohrloch IIIb.			
0,5	„	Brauner Mutterboden	„	0,5	„ „
0,8	„	Gelber, fester Thon	„	1,3	„ „
0,5	„	Weissgelber Thon	„	1,8	„ „
3,4	„	Grauer, thoniger Sand	„	5,2	„ „
2.6	„	Weisser, grober Sand	„	7.8	„ „
6.5	„	Grauer, sandiger Thon mit Steinen	„	14.3	„ „
2.5	„	Weisser, grober, kiesiger Sand	„	16.8	„ „
1.6	„	Blauer, sandiger Thon	„	18.4	„ „
1.3	„	Grauer, kiesiger Sand	„	19.7	„ „
3,9	„	Blauer sandiger Thon	„	23.6	„ „
3,0	„	Grober Kies	„	26.6	„ „
0.8	„	Blauer, sandiger, fester Thon	„	27.4	„ „
3,1	„	Grauer, scharfer Sand	„	30,5	„ „
1.3	„	Blauer, sandiger Thon	„	31,8	„ „
3,2	„	Schwarzer, zarter Thon	„	35,0	„ „

Tertiär ist anscheinend nur in den beiden ersten Bohrlöchern getroffen und in dem 4. vielleicht gerade angeschnitten. Die beiden ersten lassen von 35—60 m und von 56—100 m eine recht ähnliche Schichtenfolge erkennen, nämlich erst eine Thonlage, dann Sand mit Holz und an der

Basis schwarzen Thon, der auch in dem 4. Bohrloch (III b) bei 35 m erreicht zu sein scheint. Möglicher Weise gehört diese Gruppe in das Miocän und entspricht der Braunkohlenbildung, während der in I darunter auftretende blaue Letten bereits Septarienthon sein kann, was aber mit Rücksicht auf die Erfahrungen bei Trampke und im Eisenbahneinschnitt bei Cöslin nicht unbedingt nöthig ist.

Von Gutsdorf führt K. Keilhack zwei Bohrungen an, die kohlenführendes Miocän angetroffen haben. Die Profile lauten:

Brunnen unter 70 m Diluvium.

76—80	m	Kohlenletten
80-83	„	Glimmersand
83—86	„	Glaukonitisch. Sand
86-107	„	Kohlenletten
107—107,5	„	Thonmergel (Kreide?)

Bahnhof Reetz Tiefbohrung bis 103 m darin

63,4—77,5	m	Verschlepptes Tertiär, nämlich:
63,4--65	„	Sand
65—71	„	Kohlenletten
71—72	„	Sandiger Kohlenletten
72—77,5	„	Kohlenletten.

Ausserdem steht ein Profil aus dem Gebiet der Stadt Schlawe (Schultz'sche Brauerei) in den Erläuterungen zur Geolog. Spezialkarte Bl. Schlawe (Gradabth. 14. No. 39. Lief. LXXXII pag. 6—7) mit folgenden Schichten:

0—12	m	(Proben fehlen)
12—14,5	„	Quarzsand und Kies
14,5—15	„	Kohlenletten
15—16	„	(Probe fehlt)
16—20	„	Quarzsand
20-22	„	(Proben fehlen)
22—22,5	„	Quarzsand und Kies
22,5—32	„	(Proben fehlen)
32—36	„	Kohlenletten
36—40	„	Grober Quarzsand
40—42,25	„	Kohlenletten
42,25—43,8	„	Kohlensand
43,8	„	Kohlenletten.

Gehen wir nun nach Westpreussen hinüber, so haben wir dort die Tiefbohrungen von Culm, Thorn, Graudenz, welche Jentzsch und Zeise eingehend besprachen, und die aus der Umgebung Danzigs. Letztere möchte ich wegen ihrer engen Beziehung zu Pommern hier in ihren wichtigsten Resultaten anführen.

Danzig und Umgegend.

Die unter dieser Rubrik zu erwähnenden Profile finden sich bei Jentzsch in seinen beiden Museumsberichten sowie bei Zeise im Jahrbuch der königl. preussischen geologischen Landesanstalt veröffentlicht.

1. Bohrungen an der Krähenschanze bei Ziganken berg:

5	m Alluvium und Diluvium	bis	5	m Tiefe
1	„ Formsand	„	6	„ „
1	„ Staubiger Letten	„	7	„ „
9,25	„ Feiner Sand	„	16,25	„ „
0,25	„ Braunkohle	„	16,5	„ „
1	„ Bituminöser Letten	„	17,5	„ „
5,25	„ Feiner Sand	„	22,75	„ „
0,5	„ Bituminöser sandiger Letten	„	23,25	„ „
12	„ Sehr feiner Sand, bei 24,25—25,5 m durch Kohlenstaub braungefärbt	„	35,25	„ „
6,25	„ desgl. mit Kohlenbröckchen	„	41,5	„ „
0,5	„ Braunkohle	„	42	„ „
2,25	„ Sehr feiner Sand	„	44,25	„ „
2,75	„ Sandige Kohle bis kohlenreicher Sand .	„	47,0	„ „
	Gruppe des Glimmersandes 42 m.			
2,5	„ Ziemlich feiner Sand	„	49,5	„ „
1,5	„ Kohle	„	51,0	„ „
1,5	„ Mittelkörniger Sand	„	52,5	„ „
0,5	„ Ziemlich feiner Sand	„	53,0	„ „
2,25	„ Desgl., mit Kohlenbröckchen	„	55,25	„ „
2	„ Ziemlich feiner Sand	„	57,25	„ „
6,75	„ Fast mittelkörniger Sand	„	64,0	„ „
1,25	„ Mittelkörniger Sand	„	65,25	„ „
3,5	„ Sehr sandiger Letten	„	68,75	„ „
1,5	„ Mittelkörniger Sand	„	70,25	„ „
4,25	„ Ziemlich grober, dunkelgefärbter Sand .	„	74,5	„ „

Gruppe des Kohlensandes 27,5 m

Braunkohlenformation ca. 70 m.

Glaukonitische Sande sind nicht beobachtet worden.

2. Lünette Wobeser auf dem Holm zwischen Schutenlaak und toter Weichsel.

49,5	m	Alluvium und Diluvium	bis 49,5	m Tiefe
36,0	„	Miocäne Braunkohlenbildung	„ 85,5	„ „

Beide Profile finden sich bei Jentzsch.

3. Legan, chemische Fabrik, westlich des Holms, links der toten Weichsel.

Das Profil ist bei Jentzsch verzeichnet:

26	m	Alluvium und Diluvium	bis 26	m Tiefe
34	„	Miocäne Braunkohlenbildung	„ 60	„ „

Eine genauere Gliederung bringt Zeise in seiner oben erwähnten Schrift, in welcher die Bohrung unter Schellmühl verzeichnet ist.

3,1	m	Alluvium	bis 3,1	m Tiefe
3,1	„	Kalkiger, grandiger Sand	„ 6,2	„ „
3.1	„	Kalkiger Grand	„ 9.3	„ „
6.5	„	Thoniger, kalkiger Grand	„ 15,8	„ „
10,2	„	Kalkiger Sand	„ 26,0	„ „
		Diluvium bis 26 m.		
5,5	„	Kalkiger Grand (Wasser)	„ 31,5	„ „
0,4	„	Schwach kalkige, sandige Braunkohle .	„ 31,9	„ „
8,6	„	Brauner Sand mit Braunkohlenteilchen (kalkfrei, aber noch etwas Spat) . . .	„ 40.5	„ „
3.3	„	Feinsandiger Thon	„ 43.8	„ „
3,5	„	Thoniger Sand (spatfrei)	„ 47.3	„ „
10,7	„	Feiner, stark thoniger Sand	„ 58,0	„ „
2,0	„	Feinsandiger Thon	„ 60,0	„ „
		Miocän 34 m.		

4. Weichselmünde, am Nordende des Dorfes, Kreuzung der Mittel- und Baderstrasse.

87	m	Alluvium und Diluvium	bis 87	m Tiefe
5	„	Letten der miocänen Braunkohlenbildung	„ 92	„ „
8	„	Grünsand und Grünerde, bei 96 - 98 m mit Phosphoritknollen	„ 100	„ „
4	„	Kalkreicher Grünsand etc.	„ 104	„ „

5. Schmerblock, Dorfbrunnen.

6	m	Alluvium	bis 6	m Tiefe
58	„	Diluvium, in den untersten Schichten reich an Miocänmaterial	„ 64	„ „
10	„	Miocäne Braunkohlenbildung	„ 74	„ „
20	„	Grünsandmergel	„ 94	„ „
15	„	Weisse Kreide mit Knollen von harter Kreide	„ 109	„ „

6. Käsemark, Dorfbrunnen.

10	m	Alluvium	bis 10	m	Tiefe
54	„	Diluvium	„ 64	„	„
12	„	Miocäne Braunkohlenbildung	„ 76	„	„
10	„	Grünsand, also Oligocän	„ 86	„	„
8	m	Grünsandmergel	bis 94	m	Tiefe
12	„	Weisse Kreide mit Knollen von harter Kreide	„ 106	„	„

7. Schönbaum, Danziger Haupt.

5,1	m	Sehr sandiger Schlick, incl. Auftrag . .	bis 5,1	m	Tiefe
1.3	„	Sand	„ 6,4	„	„
1,2	„	Schwach grandiger Sand	„ 7,6	„	„
0,7	„	Torf	„ 8,3	„	„
3,3	„	Feinsandiger, kalkiger Schlick	„ 11,6	„	„
7,1	„	Mittelkörniger, kalkiger Schlicksand . .	„ 18,7	„	„
3,7	„	Kalkiger Sand	„ 22,4	„	„
		Alluvium etwa 22 m.			
6.8	„	Kalkiger, grandiger Sand mit Grandlagen	„ 29,2	„	„
2,35	„	Kalkiger, sandiger Thon mit kleinen Steinchen: Geschiebemergel . . .	„ 31,55	„	„
11,15	„	Kalkiger Sand	„ 42,7	„	„
2,8	„	Feiner, schwach thoniger Sand	„ 45,5	„	„
19,35	„	Kalkiger, sandiger Thon (röthlich), mit Steinchen: Geschiebemergel . . .	„ 64,85	„	„
1,5	„	Kalkiger Sand bis Grand	„ 66,35	„	„
		Diluvium 44 m.			
3,05	„	Grandiger Sand (kein Spath)	„ 69,4	„	„
5,4	„	Sand (kein Spat)	„ 74,8	„	„
		Miocän 8 m.			
27.2	„	Glaukonitischer Sand und Grand mit Phosphoriten, kein Spat	„ 102.0	„	„
		Oligocän 27 m.			
2,6	„	Glaukonitischer Sand und Grand mit Brocken von glaukon. Kalk, kein Spat .	„ 104.6	„	„
10,32	„	Glaukonitischer Kalk	„ 114.92	„	„
		Kreide 13 m.			

Die Profile Weichselmünde, Schmerblock, Käsemark finden sich bei Jentzsch, des von Schönbaum bei Zeise.

V. Strand von Danzig bis Putzig.

Die Aufschlüsse, die uns der Strand von Danzig bis Putzig gewährt, haben ein besonderes Interesse, weil dort das Miocän unmittelbar zu Tage liegt.

1. Adlershorst.

Adlershorst oder Hoch-Redlau liegt auf dem 66 m hohen See-Vorsprung, durch den die grosse Zoppoter Bucht von der nördlicher gelegenen, bis nach Oxhöft sich hinziehenden Bucht getrennt wird. Der südliche Theil der Anhöhe besteht wahrscheinlich ganz aus Diluvialmassen, hart am Fusse des Vorsprunges ruht eine Partie Tertiärsand auf sekundärer Lagerstätte. Die am weitesten vortretende südliche Ecke des Vorsprunges besteht aus Diluvialmergel, hinter ihr treten die Tertiärschichten auf.

Decke von sandigem Lehm, sehr gering.
Geröll, grober nordischer Sand und feinere Diluvialmassen 20—26 m.
Tertiärgebirge, etwa 16 m nämlich:
Thonige Schichten von hellerer oder dunklerer Chocoladenfarbe.
Weisser Glimmersand.
Bräunlicher, etwas sandiger Letten.
Braunkohle in Meereshöhe.

Etwas nördlicher tritt über den thonigen Schichten ein rötlicher Sand auf, sodass man 23—26 m für die ganze Schichtenfolge der Braunkohlenformation annehmen kann.

2. Oxhöft.

Die Oxhöfter Kämpe giebt uns nur geringe geologische Auskunft. Nur in der Nähe der nach Pierwoschin führenden Schlucht treten Tertiärschichten auf, 6,5 m über dem Meere.

Sandige Braunkohle, 0,5 m mächtig.
Graurötlicher Quarzsand.
Dünne thonige und kohlige Streifen in grösserer Zahl.
Weisser oder rötlicher Glimmersand.

Oberhalb der Braunkohle liegt wenig Glimmersand, dann folgt ein ebenso zusammengesetzter Sand, der aber durch seine gelbe Farbe und noch mehr durch die in ihm liegenden Steine sich als ein vom Diluvialmeer umlagerter Tertiärsand erweist. Darüber erheben sich in grosser Mächtigkeit die gewöhnlichen Diluvialmassen.

3. Die Küste von Schwarzau.

An der Küste der Schwarzauer Kämpe treten hinter dem von Podczernin und Czettnau herabkommenden Wege die Tertiärschichten auf. Es ist der gewöhnliche weisse Glimmersand, von Geröll, Grandschichten und Diluvialsanden bedeckt; 6—12 m mächtig, je nachdem die Geröll-Lager mehr oder

weniger tief in ihn eingedrungen sind, bildet er bald rein weisse Lagen, bald bräunlich gefärbte, thonige Schichten, bald enthält er durch Kohle schwarz gefärbte Streifen, aber keine feste Kohle. Weiterhin indes, im oberen Theile des Sandes, findet man zahlreiche Baumstämme als bituminöses Holz wohl erhalten und in derselben Höhe ein Lager sandiger Braunkohle; beide Schichten sind aber durch das Diluvium vom Tertiärsand los gerissen worden, indem sich eine 0.3 m mächtige Lage nordischen Sandes dazwischen gedrängt hat.

An einer andern Stelle des zum Dorfe Chlapau gehörigen Strandes lassen sich folgende Schichten deutlicher unterscheiden:

Glimmersand, bald heller, bald durch graue und schwarze kohlige Streifen dunkler gefärbt und mit einzelnen Streifen von gröberem Kohlensande, 5—6,5 m.

Rötlicher oder chocoladenfarbiger Sand, als Varietät des vorigen und Uebergang zum folgenden, 1 m.

Sandiger Letten oder stark thoniger Sand, in Wechsellagerung unten bereits mit dem folgenden, 1,25 m.

Grober Quarzsand, vom Kohlensande unterschieden durch die ungleiche, theilweise sehr bedeutende Grösse der Quarzkörner. 1,6 m.

Ungefähr an der Höhe, die auf der Generalstabskarte als Habichtsberg bezeichnet ist, tritt in dem oberen Glimmersand ein Kohlenlager von 1—1,5 m Mächtigkeit auf; es liegt etwa 10 m über dem Meeresspiegel. Unter ihm finden sich noch zwei Braunkohlenlager, getrennt durch Kohlen- und Glimmersande. Die Gliederung ist etwa folgende:

1,5 m	Braunkohle	von 10 m bis 8,5 m ü. d. M.
1 „	Glimmer und Kohlensand	„ 7,5 „
3 „	Braunkohle, sandig, mit bituminosem Holz in mächtigen Baumstämmen	„ 4,5 „
4,5 „	Kohlensand, reich an Holztheilen, unbekannte Schichten	„ 0,0 „
— „	Braunkohle	„ ? „

Das Profil von dem Vorgebirge Rixhöft stimmt in seinen ersten 4 Schichten mit dem vom Dorfe Chlapau überein; dann folgt:

Rötlicher, thoniger Sand.
Grober Quarzsand.
Sandiger Letten.

Braunkohlen.
Weisser Glimmersand mit horizontalen schwarzen Streifen.

Die Angaben dieses Abschnittes sind der Schrift von Zaddach entnommen.

Nach dem wir das Material der hauptsächlichsten Bohrungen und Aufschlüsse im Miocän Pommerns und des benachbarten Westpreussen zusammengestellt haben, mag versucht werden, ähnlich, wie Jentzsch es bereits für Westpreussen that, diese Angaben in eine gewisse Beziehung zu einander zu bringen.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der oben angeführten sieben Danziger Bohrungen gibt zunächst folgende Zahlen.

	Weichsel-münde	Schön-baum	Schmer-block	Käse-mark	Holm	Legan	Zigan-kenberg
Alluvium u. Diluvium:	87 m	66 m	64 m	64 m	49 m	26 m	5 m
Miocän:	5 „	8 „	10 „	12 „	36 „	34 „	70 „
Glaukonitformation:	12 „	27 „	20 „	18 „	—	—	—
Kreide:	—	13 „	15 „	12 „	—	—	—

Sämmtliche Ortschaften mit Ausnahme von Zigankenberg liegen wenig über dem Meeresspiegel, Zigankenberg hat 70 m über d. M.

Zunächst ist von Interesse, auch hier die Kreide als Untergrund des Tertiärs festzustellen, wodurch wiederum ein Beweis für ihre allgemeine Verbreitung in Pommern und Westpreussen erbracht ist. Auf ihr finden wir die Glaukonitformation, die bisher, mit Ausnahme eines zweifelhaften Vorkommens in Graudenz, stromaufwärts nicht angetroffen wurde; ihre Mächtigkeit bewegt sich zwischen 12 u. 27 m.

W. 12 m Schl. 27 m Schm. 20 m K. 18 m

Das sich darauf ablagernde Miocän, das wir von Thorn, Culm und Graudenz als eine umfangreiche Schichtenfolge kennen, ist seltsamerweise nur dürftig vertreten.

W. 5 m Schb. 8 m Schm. 10 m K. 12 m

Es ist nicht angegeben, aus welchen Schichten es sich zusammensetzt; nur Schönbaum nennt Sand, und eins der andern Profile spricht von „Letten der miocänen Braunkohlenbildung.

Den Beschluss macht ein gewaltiges Diluvium. Wenn wir nun von der Thalsohle aus über Holm, Legan zu den benachbarten Höhen d. h. nach Zigankenberg aus wenden, so ergiebt sich ein allmähliches Ansteigen der Oberkante des Miocäns und eine Zunahme seiner Mächtigkeit.

Zur Erklärung dieser Erscheinung können wir annehmen, dass zunächst eine Senkung des Weichseldeltas, etwa durch Verwerfungen stattgefunden habe. In diese Bucht oder Scharte, die später durch marine Diluvialablagerungen ausgefüllt wurde, drang das Inlandeis von Norden ein und räumte dabei die ganze lockere Schichtenserie bis auf den jetzt vorhandenen geringen Bestand weg. Dabei musste die Gletscherzunge, die sich in der gegen Süden sich dreieckig verschmälernden Senke fortbewegte, naturgemäss einen grossen Druck ausüben und die in höherer Lage an den Rändern befindlichen Miocän-Sedimente zusammenstauchen und aus ihrer ursprünglichen Lage emporpressen. Eine Wanderung durch das Gebiet zwischen Langfuhr und Oliva und eine Besichtigung der Ziegeleien und kleinen Braunkohlenschürfe zeigt, dass viele oberflächlich hervortretende Tertiärschichten in der unregelmässigsten Weise zusammengeschoben, gefaltet und zerrissen sind. Es sind das dieselben Druckerscheinungen, die in Finkenwalde b. Stettin eine Ueberlagerung des Septarienthons durch Kreide veranlassten, die ferner in den Kreideklippen Rügens als kleine und grössere Stauchungen hervortreten und die Einbettung zahlreicher losgerissener, grösserer Schollen von Schreibkreide in dem Diluvium bewirkten. Unter Berücksichtigung derartiger Störungen nach oben oder nach unten hin scheint der Niveauunterschied von circa 160 m nicht zu gross.

Von den Danziger Bohrungen ist Zigankenberg so ziemlich die einzige, welche eine gegliederte Schichtenfolge angiebt. Mag nun auch durch den erwähnten Glacialdruck der ursprüngliche Zustand auch an diesem Punkte nicht völlig erhalten sein, so giebt uns doch das Auftreten gewisser Schichten, wenn auch in höherer oder tieferer Lage, die Möglichkeit, einen Zusammenhang zwischen ihm und anderen bekannten Profilen, vor allem mit dem von Culm herzustellen. Zwar geht die Bohrung von Zigankenberg nicht so tief, als dass sich über

das Auftreten von Kreide, Glaukonitformation und Thorner Thon etwas aussagen liesse; doch können hier zum Vergleich, wie auch anders wo, bequem die verschiedentlich auftretende Braunkohlenflötze herangezogen werden.

Zu dem Zwecke gebe ich nach Jentzsch das Profil des Bohrloches bei der Provinzial-Irrenanstalt zu Culm wieder.

3 m	Geschiebesand	bis 3 m Tiefe
2 „	Geschiebearmer Geschiebemergel	„ 5 „ „
5 m	Spatsand mit einer Grandbank	„ 10 „ „
4 „	Nordischer Sand	„ 14 „ „
6 „	Feingrandiger Spatsand	„ 20 „ „
9 „	Geschiebemergel	„ 29 „ „
3 „	Sand mit Geschieben, worunter ausser nordischen Silikatgesteinen ziemlich viel Silurkalk und drei Phosphoritknollen	„ 32 „ „
	Diluvium 32 m.	
4 „	Letten	„ 36 „ „
2 „	Thonige Braunkohle (I)	„ 38 „ „
24 „	Formsand	„ 62 „ „
4 „	Dunkler, feinsandiger Letten mit kohlenartigem Streifen	„ 66 „ „
3 „	Formsand	„ 69 „ „
4 „	Sehr feiner Quarzsand	„ 73 „ „
7 „	Dunkelbrauner, feiner Quarzsand mit einer Bank Braunkohle (II)	„ 80 „ „
2 „	Hellgrauer, feinsandiger Letten	„ 82 „ „
4 „	Staubiger Feinsand (Quarz und Glimmer)	„ 86 „ „

Ein winziges Flötz von 0,25 m Stärke findet sich am Zigankenberg in etwa 16 m Tiefe vor; doch dürfte es wohl nicht mit dem obersten Flötz von Culm in Zusammenhang stehen, sondern eine lokale Bildung sein, wenn es überhaupt nicht durch den vermutheten Druck aus einer andern, ursprünglichen Lage nach oben gepresst wurde, also sekundär gelagert ist. Es folgt dann in einem von 23—41 m sich hinziehenden feinen Sande bei etwa 24—25 m ein Kohlenstreifen und gegen das untere Ende Kohlenbröckchen; unter ihnen ruht eine Braunkohle von 0,5 m Mächtigkeit, die sich auch noch in die untern Schichten (bis etwa 47 m tief) erstreckt. Es liegt nahe, diese Bildungen mit dem ersten Kohlenflötz der Culmer Bohrung zu verbinden, mit dem es auch in seiner Höhenlage ziemlich über einstimmt. Ein Seitenstück zum zweiten Flötz z. B. der Culmer Bohrung

findet sich dann in 49—51 m Tiefe mit 1,5 m Mächtigkeit vor, das sich durch Kohlenbröckchen noch in einen darunter liegenden feinen Sand fortsetzt.

Das häufige Auftreten von Kohlenbröckchen in diesem Profil dürfte durch die angenommene Druckwirkung zu erklären sein, die naturgemäss die wenig widerstandsfähigen Braunkohlenschichten zertrümmern musste.

Dem Culmer Profil ist völlig acquivalent eine Bohrung in Schwetz, nämlich:

		Culm		Schwetz	
Diluvium		32 m		32 m	
Formsand	Miocän	37 ..	93 m	37 ..	93 m
Quarzsand		25 ..		25 ..	
Thorner Thon		31 „		31 ..	
Kreide		15.25 m		15,25 m	

und ein weiterer Beweis für die Gleichmässigkeit der Schichtenabsetzung. Auch die Braunkohlenflötze finden sich übereinstimmend wieder. Unter Diluvium von 32 m folgen nach unten

4	m kalkfreier, heller, fetter Tertiärthon	bis 36 m Tiefe
2	.. thonige Braunkohle mit Holzresten	38 .. ..
1	.. dunkelgrauer, tertiärer Formsand	39 .. ..
5	.. grauer Formsand	44 .. ..
6	.. bräunlich-grauer Thon	50 „ ..
12	.. Formsand	62 .. „
4	.. dunkler, feinsandiger Letten mit Kohle	66 .. „
3	.. Formsand	69 .. „
4	.. sehr feiner Quarzsand, wenig gröber als der Formsand	73 .. ..
7	.. desgl. mit einem Kohlenflötz	80 .. „
2	.. hellgrauer, feinsandiger Letten	82 „ ..
4	.. staubiger feiner Quarzsand mit Glimmer	86 „ ..
8	.. feiner, heller Sand mit Glimmer	94 .. ..
31	.. brauner Letten (Thorner Thon)	125 .. ..
15,25	.. weisslicher, erdiger Kalkstein (1 Probe)	140,25 m „

Ebenso haben Bohrungen bei Tuchel in Westpreussen nach den Angaben von Jentzsch 2 resp. 3 Kohlenlagen ergeben, von denen die oberen jedenfalls zusammengehören und ein einheitliches Ganzes darstellen. Unter im Mittel 21 m dickem Diluvium fanden sich

4 m grauer Sand
1 .. Kohle

3 m schwarzer Sand
1–4 „ Kohle
8 „ dunkelgrauer, fast mittelkörniger Quarzsand
0,3 „ chocoladenfarbiger staubiger Letten vom Charakter der Formsandgruppe
0.4 „ mittelkörniger Quarzsand, dunkel hellgrauer Thon, (dünne Bank)
21 „ Quarzsand
2—3 „ Kohle. (Hauptflötz III)

Strassburg Kreislazareth.

1 m	Alluvium	bis 1 m Tiefe
22 „	Diluvium	„ 23 „ „
57 „	Tertiär, mit Kohlen bei 36–38 m u. 65—66 m Tiefe	„ 80 „ „

Es fehlt leider eine Gliederung des Profils, doch treten auch hier die beiden Flötze wieder hervor.

Interessant sind auch die von Adlershorst bis nach Rixhöft zu Tage tretenden Schichten. Sie zeigen gleichfalls zwei bis dreimalige Braunkohlenbildung und bestärken in der Vermuthung, dass dies also eine dem westpreussischen Miocän allgemein zukommende Erscheinung ist. Deshalb müssen wir zu ermitteln versuchen, ob sich im Miocän Pommerns die gleichen Verhältnisse konstatiren lassen.

Dabei sind die Profile von Wierschutzin, Cöslin und den Braunkohlenbergwerken aus der Umgegend Stettins in erster Linie zu berücksichtigen.

I. Wierschutzin.

Die Bohrung, die im Tertiär mit 48 m bereits ihr Ende erreicht, weist in manchen Punkten Aehnlichkeit mit der von Zigankenberg auf. Es ist bemerkenswerth, dass in beiden die Region des Kohlensandes in korrespondierender Tiefe beginnt (W. 48 m, Z. 47 m) und die darüber liegende Glimmersand-Gruppe entsprechende Mächtigkeit, nämlich W. 43 m, Z. 42 m, besitzt. Ueber die Kohlensandstufe lässt sich weiter nichts sagen, da sie hier nur angebohrt ist, wenngleich es nach den bisherigen Erfahrungen nicht allzu gewagt erschiene, in ihr das Vorhandensein eines Braunkohlenflötzes vorauszusagen, welches dem von Zigankenberg, dem untersten Westpreussischen, in etwa 50 m Tiefe entspräche. Aus der zweiten grossen oberen Stufe interessirt zunächst die Schicht „Kohle“ in 34,8—37,8 m Tiefe, da sie nicht allein in entsprechender Höhe mit dem zweiten Zigankenberger Flötz

liegt (Z. 41,5—42 m) sondern auch wie dieses von einer mächtigen Sandstufe bedeckt ist. Die Zunahme der Mächtigkeit dieser Braunkohle von 0,5 m zu 3 m spricht nicht gegen den vermutheten Zusammenhang, da wir sehen werden, wie dieses Flötz nach Stettin zu immer mehr sich entwickelt und z. B. in den Bergbauten der Stettiner Umgegend bis zu 9 m anwächst. Es befindet sich dann in den obersten Sedimenten bei etwa 6—7 m noch eine Schicht Braunkohle, die möglicher Weise mit der obersten Ziganken-berger Kohle in Beziehung steht, falls man die Deutung der letzteren als lokale oder sekundäre Bildung nicht gelten lässt, sodass wir dann zu einer dritten Braunkohlenbildung in diesen Gegenden gelangen würden.

Im übrigen weichen die in Wierschutzin und Ziganken-berg über dem ersten grösseren Flötz befindlichen Miocän-schichten von den Sedimenten weichselaufwärts ab, und es liegt der Schluss nahe, dass wir es hier mit den dort zer-störten Schichten eines „oberen" Miocäns zu thun haben, worauf auch die geringe Mächtigkeit des Diluviums von 5 m hin zu deuten scheint. —

Dass die in diesem Profil gefundenen Braunkohlen nicht lokaler Natur sind, dafür spricht das Vorkommen eines Braun-kohlenflötzes von 4 m Mächtigkeit in Zackensin, Kreis Lauen-burg und die Aufschlüsse von Jershöft uud Schönwald, wo-durch die Verbreitung dieser Formation in Hinterpommern ausser Zweifel erscheint.

II. Cöslin.

Auf der auch hier erbohrten Kreide treffen wir das Oligocän mit 48 m an; das Vorwalten derselben ist nicht zu verwundern, da wir uns Stettin bereits nähern, wo diese Formation im Septarienthon und den Stettiner Sanden eine grosse Ausdehnung erreicht. Das darauf sich absetzende Miocän ist nur von geringer Mächtigkeit, etwa 23 m, und es sind vorwiegend Sande in ihm vertreten. Von einer aus-gedehnten Braunkohlenbildung ist hier ausnahmsweise nicht die Rede, doch finden sich die uns bekannten Flötze wenigstens angedeutet in den Schichten „Grober Sand etc. durch Kohle schwärzlich gefärbt" in 41—44 m und „Quarzsand mit schwarzen Körnchen von Kohle" in 53—55,5 m Tiefe vor.

Da bei den völlig regelmässigen Ablagerungen von einer Zerstörung der Kohlenbänke nicht gut die Rede sein kann, so müssen wir annehmen, dass zur Miocänzeit in Cöslin keine Braunkohlen gebildet wurden. Vielleicht sind solche am Gollenberge und im Zanower Thal entwickelt.

Durch seine vorherrschenden Sand-Sedimente stellt sich Cöslin zu Wierschutzin und Zigankenberg in Beziehung.

Den Zusammenhang zwischen Cöslin und Lauenburg (Wierschutzin) vermittelt die Bohrung von Niemietzk bei Stolp, da sie ein Braunkohlenflötz von 3,25 m Mächtigkeit (W. 3,00 m) und darunter ein weniger entwickeltes von 0,65 m zeigt.

III. Stettin und Umgegend.

Die an dieser Stelle zu erwähnenden Profile beanspruchen darum ein grösseres Interesse, weil sie zur Anlegung von Bergwerken geführt haben. Es kommen in Betracht: Hohen-Zahden, Podejuch, Finkenwalde, Jeseritz, Brietzig u. Dahlow, welche alle Flötze enthalten und leicht mit einander zu verbinden sind. Der Braunkohlenbank von Hohen-Zahden mit 4,9 m Mächtigkeit entspricht in Podejuch eine gleiche von 8,1 m, in Finkenwalde von 8,8 m, in Jeseritz von 3,25 m, in Brietzig von 2,45 m und in Dahlow von 6,2 m. Wir haben hier wahrscheinlich dasselbe Flötz vor uns, das uns von Wierschutzin her mit 3 m Mächtigkeit bekannt ist, und welches wir das obere Westpreussische nannten; der Wechsel in der Stärke ist bedeutend, doch bei der Art einer solchen Bildung nicht weiter verwunderlich. Zu dem untern westpreussischen Flötz giebt uns nur Hohen-Zahden mit 1,65 m und Brietzig, ebenfalls mit 1,65 m, eine korrespondierende Schicht; doch dürfte das Fehlen derselben in den übrigen Profilen seinen Grund wohl nur darin haben, dass die letzteren nicht tiefer hinabgehen. Podejuch und Jeseritz weisen ausserdem je zwei Braunkohlenbildungen über der oberen Bank auf, doch sind diese sehr winzig (P. I. 0,1 m, II. 0,05 m; J. I. 0,03 m, II. 0,8 m), und es ist noch dazu das Lagerungsverhältnis in Podejuch zweifellos gestört, so dass man ihrem Vorkommen weiter keine Bedeutung beilegen dürfte.

Im übrigen zeigen alle Profile mehr oder weniger die typischen miocänen Sande, Thone und Letten.

Die in Rheinfeld bei Polzin und in Trampke erbohrte ziemlich mächtige Braunkohle dürfte wohl gleichfalls dem obern Braunkohlenflötz angehören; in Betreff der zwischen Stargard, Altdamm und Pyritz erschlossenen ist noch nichts Bestimmtes zu sagen, da sie aber alle flach liegen und nur bis 13 m unter Tag hin abreichen, gehören sie wahrscheinlich auch zum oberen Horizont.

Jedenfalls scheint es, als ob diese doppelte Braunkohlenlage von Westpreussen bis zur Oder fortläuft und an ihrer Hand eine weitere Orientirung im südbaltischen Miocän und eine Gliederung desselben möglich wird.

Das Meteoreisen von Rafrüti im Emmenthal, Canton Bern, Schweiz.

Von

E. Cohen.

Herr E. von Fellenberg, welchem wir nähere Angaben über den Fund, sowie die Beschreibung der Gestalt und der äusseren Beschaffenheit des Meteoreisen von Rafrüti im Emmenthal, Canton Bern verdanken [1]), stellte mir freundlichst Material zur Untersuchung der Structur und zur Ausführung einer quantitativen chemischen Analyse zur Verfügung. Auf Grund einer qualitativen Prüfung ist schon früher von Friedheim ein hoher Gehalt an Nickel, sowie die Anwesenheit von Kobalt, Phosphor und Schwefel nachgewiesen worden. [2])

Nach den zwei mir vorliegenden Platten von 25 und 11 gr Gewicht mit $11\frac{1}{2}$ und $4\frac{1}{2}$ qcm grossen Schnittflächen liegt ein feinkörniger Ataxit vor, welcher seiner Structur und dem Gesammthabitus nach dem dichter struirten Theil von Forsyth [3]) ausserordentlich ähnlich ist. Bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge erscheint die Aetzfläche von Rafrüti dicht und schwach schimmernd; schon unter der Lupe erkennt man jedoch deutlich ein gleichmässig feinkörniges Gefüge. Unter dem Mikroskop treten die einzelnen Körner bei geeigneter Lage der Schnittfläche gegen das einfallende Licht scharf

---

1) Der Meteorit von Rafrüti im Emmenthal, Canton Bern. Centralblatt für Miner., Geol. u. Paläont. 1900. 152—158.

2) L. c. 155.

3) E. Cohen: Das Meteoreisen von Forsyth Co., Georgia, Vereinigte Staaten. Sitz.-Ber. d. K. Preuss. Ak. d. Wiss. zu Berlin. 1897, 386—396.

begrenzt hervor, indem sie durch feine, schwarze und matte, flache Rillen von einander getrennt werden, wie dies in genau gleicher Weise bei dem dichter struirten Theil von Forsyth der Fall ist, in ähnlicher auch bei Hammond, wo allerdings die Rillen erheblich breiter und tiefer sind.[1]) Diese sehr charakteristische Structur entsteht augenscheinlich dadurch, dass ein durch Säuren leichter angreifbares, möglicherweise kohlenstoffreicheres Nickeleisen ein feines Netzwerk bildet, dessen Maschen durch ein widerstandsfähigeres Nickeleisen ausgefüllt werden. Die nahezu isometrischen, aber ziemlich unregelmässig begrenzten Körner desselben sind zumeist etwa 0.02 mm gross, und diese Dimension wird nur selten und dann auch nur um ein Geringes überstiegen; dagegen kommen reichlich kleinere vor, bei denen der Durchmesser bis auf 0.005 mm hinabsinkt. Die Körner liefern keine einheitlich reflectirende Aetzfläche, sondern es treten winzige, stärker glänzende Pünktchen hervor; bei den geringfügigen Dimensionen lässt sich nicht entscheiden, ob kleine Aetzgrübchen die Ursache sind, oder ob jedes scheinbar einheitliche Korn sich wiederum aus kleinsten Körnchen aufbaut, wie es z. B. bei dem gröber struirten Theil von Forsyth der Fall ist. Durch ziemlich starkes Aetzen werden die lebhaft reflectirenden Theile des Nickeleisen kleiner und unregelmässiger begrenzt, die matten, vertieften Zwischenräume breiter; aber diese Veränderungen sind immerhin so geringfügig, dass sich das Aussehen der Aetzfläche bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge nicht merklich ändert.

Auf der grösseren Platte treten beim Aetzen in regelloser Vertheilung unregelmässig gestaltete und nicht scharf begrenzte dunklere und mattere Flecken hervor. Sie gleichen den Aetzhöfen, welche häufig Troilit umgeben und dadurch entstehen, dass durch die Einwirkung von Säure sich entwickelnder Schwefelwasserstoff das benachbarte Nickeleisen beeinflusst. Bei genauerer Untersuchung liess sich aber nirgends innerhalb der Flecken irgend ein accessorischer Gemengtheil nachweisen; dagegen scheint an solchen Stellen

1) E. Cohen: Meteoreisenstudien XI. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmuseums 1900. XV. 357; 361—362.

das matte schwarze Geäder zwischen den reflectirenden Körnern um ein geringes stärker entwickelt zu sein. Ich möchte daher diese Flecken für Schlieren mit etwas veränderter Structur halten. Bei dem geringfügigen Umfang der mir vorliegenden Platte lässt sich natürlich nicht entscheiden, ob diese Ausbildung nur local ist oder der Hauptmasse des Meteoriten zukommt. Im letzteren Fall würde es eine sehr charakteristische Eigenthümlichkeit von Rafrüti sein; zum Vergleich liesse sich etwa Shingle Springs heranziehen, in welchem aber die Schlieren in die Länge gezogen und mit ihrer Längsrichtung annähernd parallel angeordnet sind, abgesehen von ihrer erheblich stärkeren Entwickelung und schärferen Begrenzung.[1])

Nur die kleinere Platte, welche augenscheinlich einem vorspringenden Theil des Meteoriten entstammt, zeigt eine 4 mm breite Veränderungszone; da der Schnitt der Oberfläche des Meteoriten nahe liegt und ihr annähernd parallel verläuft, so ist jene in Wirklichkeit sehr viel schmäler. Die Zone hebt sich recht deutlich ab, obwohl die Veränderung sich auf eine geringfügige Abnahme der Korngrösse und entsprechende Verbreiterung des die Körner umgebenden dunklen und matten Nickeleisen beschränkt. An dieser Stelle kann also eine wesentliche Veränderung der ursprünglichen Oberfläche durch Abrosten nicht stattgefunden haben. Im allgemeinen muss dies aber der Fall sein, da der frühere Besitzer angibt, dass der Block anfangs $19\frac{1}{2}$ ko (statt der jetzigen $18\frac{1}{5}$ ko) gewogen habe, und dass sich beim jemaligen Erhitzen zur Erwärmung der Viehtränke sogen. Hammerschlag in Form von Blättchen loslöste, was um so wahrscheinlicher ist, als auch jetzt noch nach freundlicher Mittheilung des Herrn Professor v. Fellenberg ein Abblättern von Rost stattfindet.

An accessorischen Gemengtheilen ist nur ein 0.8 mm grosses Korn erkennbar, wahrscheinlich Troilit. Senkrecht zu den natürlichen Begrenzungsflächen erstrecken sich einige bis 3 mm lange Risse von der Oberfläche aus in das Nickeleisen, längs welchen eine Rostbildung ziemlich schnell eintritt.

---

1) E. Cohen: Meteoreisen-Studien IX. Ann. d. k. k. naturhistor. Hofmuseums 1898. XIII. 481.

Die von Herrn Dr. Hildebrand und mir gemeinschaftlich ausgeführte Analyse lieferte die unter I bis Ib folgenden Zahlen. Auf Chlor wurde aus Mangel an Material nicht geprüft; aus der leichten Rostbildung darf man aber wohl nach Analogie mit anderen Meteoreisen auf einen Chlorgehalt schliessen. Das Nickeleisen löste sich ohne Rückstand in Königswasser auf. Ic gibt die Gesammtzusammensetzung, Id die Zusammensetzung des Nickeleisen nach Abzug der accessorischen Gemengtheile.

	I	Ia	Ib	Ic	Id
Angew. Subst.	0.8352	3.8975	1.7994		
Fe	89.87			89.87	89.72
Ni	9.54			9.54	9.47
Co	0.61			0.61	0.60
Cu		0.031		0.03	0.03
Cr		0.012		0.01	
C			0.183	0.18	0.18
P	0.06	0.06		0.06	
S		0.109		0.11	
				100.41	100.00

Nach dem Resultat der chemischen Untersuchung ist der Gehalt an Ni + Co in Rafrüti ebenso wie in Illinois Gulch[1]) erheblich höher, als man nach der Structur erwarten sollte, da letztere durchaus derjenigen entspricht, welche die von mir als nickelarme körnige bis dichte Ataxite zusammengefassten Meteoreisen zeigen, in denen der Gehalt an Ni + Co etwa 6—7 Prozent beträgt. Man wird daher Rafrüti am besten zusammen mit Illinois Gulch als Anhang jener Gruppe anfügen.[2])

Aus obigen Zahlen berechnet sich für das untersuchte Stück die folgende mineralogische Zusammensetzung, wenn man das Chrom auf die Anwesenheit von Daubréelith zurückführt:

1) E. Cohen: Meteoreisen-Studien XI. Ann. d. k. k. naturhistor. Hofmuseums 1900. XV. 351—353.

2) Vgl. E. Cohen: Zusammenfassung der bei der Untersuchung der körnigen bis dichten Meteoreisen erhaltenen Resultate. Sitz.-Ber. d. k. preuss. Ak. d. Wiss. zu Berlin. 1900. 1132—1135.

Nickeleisen	99.31
Schreibersit	0.39
Daubréelith	0.03
Troilit	0.27
	100.00

Das specifische Gewicht bestimmte Herr Dr. Berg zu 7.596 bei 15° C (Gewicht des Stücks 25.15 gr); da diese Zahl auffallend niedrig ist, wurde die Bestimmung wiederholt, ergab jedoch in den ersten zwei Decimalen das gleiche Resultat. Es ist immerhin bemerkenswerth, dass auch Forsyth und Hammond, welche oben zum Vergleich herangezogen wurden, ein ungewöhnlich niedriges specifisches Gewicht besitzen. Dasselbe lässt sich nur durch eine versteckte Porosität erklären, und es liegt nahe anzunehmen, dass diese dem leichter durch Säuren angreifbaren Netzwerk zukommt.

Berücksichtigt man die accessorischen Gemengtheile, so berechnet sich das specifische Gewicht für das Nickeleisen zu 7.612.

Über die Fortpflanzung der Protozoen.

Zusammenfassende Übersicht

von

Dr. Walter Stempell,
Privatdozent in Greifswald.

Vorliegender Aufsatz ist der kurze Auszug, gewissermassen die Disposition eines am 8. Januar 1902 im Greifswalder naturwissenschaftlichen Verein von mir gehaltenen Vortrages über die Fortpflanzungserscheinungen der Protozoen und die damit zusammenhängenden Befruchtungsvorgänge. Ich bin dabei von der Absicht geleitet worden, die zahlreichen Ergebnisse, welche die Forschung auf diesem Gebiete in den letzten Jahren gezeitigt hat, unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zusammenzufassen. Dieser Gesichtspunkt war im wesentlichen ein didactischer, methodologischer, wie man ihn eben zur Anwendung bringt, wenn man ein reichhaltiges Thatsachenmaterial einem Zuhörer- oder Leserkreise in möglichst knapper und übersichtlicher Form vorführen will Ich bitte daher, die nachfolgende Zusammenstellung auch nur von diesem Standpunkt aus zu betrachten und zu bedenken, dass übersichtliche und natürliche Gruppierung eines Stoffes nicht dasselbe ist. Immerhin habe ich wenigstens versucht, beides zu vereinigen. Neue Bezeichnungen sind nach Möglichkeit vermieden worden, doch war die Einführung einiger weniger nicht zu umgehen.[1])

In ähnlicher Weise wie bei den Metazoen können wir auch schon bei den Protozoen zwei Hauptformen der Fort-

---

1) Wo ich von den herkömmlichen Definitionen erheblich abweiche, habe ich in Fussnoten meinen Standpunkt zu begründen gesucht.

pflanzung unterscheiden: nämlich die ungeschlechtliche (monogone) und die geschlechtliche (amphigone) Vermehrungsweise. Die Kernteilungsprocesse, welche die verschiedenen Formen der Vermehrung begleiten, können bei den Protozoen nach dem Modus der indirecten, der directen oder der multiplen Kernteilung[1]) verlaufen, ohne dass man aber einen dieser Typen als charakteristisch für eine bestimmte Art der Fortpflanzung betrachten könnte.

Die Monogonie oder ungeschlechtliche Fortpflanzung ist entweder eine Zweiteilung oder eine Knospung oder eine Vielteilung. Bei der Zweiteilung (divisio) zerfällt das Muttertier in zwei gleiche Teilhälften (*Amoeba*)[2]). Bei langgestreckten Formen kann die Zweiteilung in einer Querteilung (*Stentor*) oder in einer Längsteilung (*Euglena*) bestehen. Bei beschalten Formen wird die Schale entweder mitgeteilt (*Hyalopus*), oder der eine der beiden Sprösslinge erhält eine neue Schale (*Euglypha*), die in manchen Fällen erst gebildet wird, nachdem er sich bereits von der beschalten Hälfte getrennt hat (*Microgromia*). Unvollständige Zweiteilung führt zur Coloniebildung. Bei der Knospung (gemmatio) werden nur einzelne oder zahlreiche kleine Teilstücke an der Oberfläche oder im Innern des Mutterkörpers abgeschnürt, so dass der letztere in seiner Hauptmasse erhalten bleibt.[3]) Die Knospung kann eine äussere sein (*Ephelota, Myxidium*) oder eine innere (*Tokophrya*) oder endlich eine endogene (Pansporoblastenbildung z. B. bei Myxobolus) (vergl. Fussnote auf pag. 3).

---

1) Vergl. über diese Schaudinn: Die Fortpflanzung der Foraminiferen und eine neue Art der Kernvermehrung in: Biol. Centralbl. Bd. 14, 1894 und Schaudinn, Untersuchungen an Foraminiferen in: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 59, 1895.

2) Kurze Litteraturnachweise für die gewählten Hauptbeispiele findet man am Schluss der Endtabelle.

3) Zwischen Teilung und Knospung giebt es mannigfache Übergänge. So finden wir bei ein und derselben Form zuweilen alle möglichen Zwischenfälle zwischen absolut gleicher oder sehr verschiedener Grösse der beiden Descendenten eines Muttertiers (cf. die von mir beschriebenen Teilungs- resp. Knospungsvorgänge der *Thelohania*-Meronten (Über Thélohania mülleri (L. Pfr.) in: Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. Bd. 16, 1902 p. 245 Fig. 10—17, 25—38).

Die Vielteilung ist dadurch charakterisiert, dass der ganze Mutterkörper auf einmal oder mittels schnell aufeinander folgender Zweiteilungen in eine grössere, jedenfalls mehr als zwei betragende Anzahl von Teilstücken zerfällt. Es bleibt dabei kein lebensfähiger Rest des Mutterkörpers erhalten. Auch hier kann man zwischen einer äusseren und einer inneren Vielteilung unterscheiden. Bei der ersteren, die man bisher als vielfache Durchschürungsteilung bezeichnet hat, nimmt der Mutterkörper eine unregelmässig sternförmige Gestalt an und erhält zahlreiche lange Fortsätze; es treten dann überall Ringfurchen auf, welche schliesslich durchschneiden und einen Zerfall in einzelne Teilstücke herbeiführen. (*Trichosphaerium*). Diese Art der Vielteilung zeigt entschieden Anklänge an einen äusseren Knospungsvorgang, aus dem sie sich vielleicht auch phylogenetisch entwickelt hat. Viel häufiger ist die innere Vielteilung.[1]) Bei dieser geht der Teilungsprocess

1) Dieser Begriff deckt sich keineswegs ganz mit dem von Lang (Lehrb. d. vergl. Anat. 2. Aufl. 2. Lief. 1901 p. 194) aufgestellten Begriff der „Zerfallteilung", da Lang darunter nur die Fälle mit nachträglicher Protoplasmateilung subsumiert, während mein Begriff der Vielteilung natürlich auch die Fälle umfasst, in denen die Protoplasmateilung mit der Kernteilung Hand in Hand geht. Ich halte eine derartige Erweiterung des Begriffes deswegen für geboten, weil ich in dem früheren oder späteren Zerfall des Protoplasmas kein wesentliches, unterscheidendes Merkmal zu erblicken vermag. So teilen sich z. B. bei der ungeschlechtlichen Vielteilung von *Coccidium* zuerst nur die Kerne und erst dann zerfällt das Protoplasma (cf. Schaudinn, Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien in: Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. Bd. 13 1900 p. 228–231 Fig. 6—13), während in andern, offenbar ganz analogen Fällen, z. B. bei der zur Sporenbildung führenden Vielteilung der *Thélohania*-Sporonten, jede Kernteilung gleich von der Teilung des Protoplasmas begleitet ist (cf. meine Arbeit über *Thélohania mülleri* l. c. p. 250—252 Fig. 44—49, 54—70). Andrerseits führt Lang in seinem Kapitel „Zerfallteilung" Fälle an, welche selbst bei starker Erweiterung dieses Begriffes nicht mehr hierhin gehören, wie z. B. die Pansporoblastenbildung der phaenocysten Myxosporidien, die er als „endogene Sporenbildung" bezeichnet. Dieselbe ist, wie ich bei Besprechung der Knospung erwähnt habe, wohl ohne Zweifel dieser zuzuordnen, doch habe ich sie, um ihre Eigenartigkeit zu betonen, als eine Sonderform der Knospung, nämlich als endogene Knospung bezeichnet. Die Weiterentwicklung der Pansporoblasten, ihr Zerfall in Sporen etc. ist dagegen zweifellos als Vielteilung aufzufassen.

gewissermassen im Innern des häufig vorher abgerundeten Mutterkörpers vor sich, wobei die äusseren Konturen desselben zunächst vollkommen erhalten bleiben. Auch diese Form der Vielteilung hat sich phylogenetisch wohl aus der Knospung herausgebildet, denn auch bei ihr finden sich häufig Anklänge an die letztere, indem eine kleine Portion des Protoplasmas als später zu Grunde gehender, sog. Restkörper ungeteilt bleibt.[1]) Meist kommt es bei der inneren Vielteilung zur Bildung kleiner, in der Regel einkerniger Fortpflanzungskörper, der sog. Sporen, und man hat diesen Fortpflanzungsmodus daher auch als Sporogonie bezeichnet, doch ist dieser Ausdruck besser zu vermeiden, da ähnliche Sporen auch bei anderen Fortpflanzungsarten, z. B. bei Knospungsprocessen, gebildet werden können.[2]) Innere Vielteilung findet sich als Anpassungserscheinung an die parasitäre Lebensweise, welche eine schnelle Erzeugung zahlreicher Nachkommen erheischt, besonders häufig bei den Sporozoen (*Coccidium*, *Thélohania*), doch in der Form der Schwärmsporenbildung auch bei Angehörigen anderer Klassen (*Paramoeba*, *Collozoum*). Die sog. Embryonenbildung der Foraminiferen ist ebenfalls nur eine Sonderform der inneren Vielteilung; dieselbe wechselt zuweilen in den aufeinander folgenden Generationen mit Schwärmsporenbildung ab (*Polystomella*). Der Fortpflanzungsmodus von *Paramoeba* sowohl wie der von *Polystomella*, wo zwei verschieden gestaltete und sich in verschiedener, hier ungeschlechtlicher Weise fortpflanzende Generationen mit einander abwechseln, ist als Generationswechsel zu bezeichnen.

Bei der Amphigonie oder geschlechtlichen Fortpflanzung ist der Vorgang der Zellenvermehrung an sich derselbe

---

1) In manchen Fällen, wo dieser ungeteilt bleibende Protoplasmarest verhältnissmässig gross ausfällt, ist man geneigt, direkt von einer Knospung zu sprechen (cf. z. B. die sog. Knospung von *Noctiluca miliaris* nach Ishikawa (Journ. Coll. Science Univ. Tokyo Vol. 6 u. 12, (1894 u. 1899)), doch müssen auch derartige Fälle nach der oben gegebenen Definition schon als Vielteilung aufgefasst werden.

2) cf. auch Lang (Lehrb. der vergl. Anatomie 2. Aufl. 2. Liefg. 1901 p. 194).

wie bei der Monogonie[1]); nur wird die Zweiteilung, Knospung oder Vielteilung hier durch voraufgehende Vereinigung zweier Individuen eingeleitet. Diese Vereinigung besteht entweder in einer blossen Verschmelzung der beiderseitigen Protoplasmamassen, einer Plastogamie (*Discorbina*), oder es findet ausserdem eine Vereinigung der beiderseitigen Kerne, eine Karyogamie, statt. Letztere kann entweder als ein vorübergehender Austausch von Kernsubstanzen, als sog. Conjugation, oder als dauernde Verschmelzung beider Kerne, als sog. Copulation, in die Erscheinung treten.[2]) In beiden Fällen findet vor der Karyogamie eine Verminderung der Kernsubstanzen (Kernreduction) statt. Conjugation tritt als Conjugation gleichartiger Zellen (*Paramaecium*) oder als Conjugation verschiedenartiger Zellen, sog. Macro- und Microgameten, (*Vorticella*) besonders häufig bei den Wimperinfusorien auf. Auch die Copulation ist im einfachsten Falle eine Copulation gleichartiger Zellen (*Actinophrys, Actinosphaerium, Monocystis, Pandorina*); in den compli-

---

1) Wenn bei einer Species dieselbe Form der Fortpflanzung einmal als ungeschlechtliche Vermehrungsweise, das andere Mal als geschlechtliche Vermehrungsweise auftritt, so verläuft zwar der Process in beiden Fällen principiell in gleicher Weise, doch zeigen sich gewöhnlich sekundäre Verschiedenheiten; so tritt z. B. bei geschlechtlicher Vielteilung meist eine Cyste auf, bei ungeschlechtlicher nicht (Coccidien und Malariaparasiten). Aus diesem Grunde hat man für beide Formen der Vielteilung häufig verschiedene Namen vorgeschlagen (z B. Schaudinn in seiner Coccidienarbeit 1900 l. c.); doch dürfte dies eine unnötige Complication der Nomenclatur sein, da die Ausdrücke „geschlechtliche und ungeschlechtliche Vielteilung" vollkommen genügen.

2) Diese Unterscheidung und Definition von Conjugation und Copulation scheint mir mehr der hergebrachten Nomenclatur zu entsprechen und ausserdem schärfer zu sein als die von Lang (l. c. p. 261 u. ff.) vorgeschlagene Einteilung in partielle und totale Karyogamie. Die erstere definiert Lang als vorübergehende, die letztere als dauernde Verschmelzung der Paarlinge. So kommt er z. B. dazu, die Conjugation von *Paramaecium* als partielle, die ganz analog verlaufende Conjugatien der Vorticellen als totale Karyogamie aufzufassen und die letztere mit der principiell dort ganz anders verlaufenden Copulation der Coccidien und Haemosporidien in eine Reihe zu stellen — eine Einteilung, bei der entschieden Zusammengehöriges getrennt und Verschiedenes zusammengethan wird.

cierteren Fällen dagegen erscheint sie als Copulation verschiedenartiger Zellen, indem sich eine Differenzierung der copulierenden Zellen in Macro- und Microgameten geltend macht. Wir finden bei solchen Formen dann einen Generationswechsel, indem ungeschlechtlich sich vermehrende mit geschlechtlichen Generationen abwechseln (*Plasmodium*, *Coccidium*, *Eudorina*, *Volvox*). Am compliciertesten gestaltet sich der Generationswechsel bei *Trichosphaerium sieboldi*, bei welchem drei verschieden gestaltete und sich in verschiedener Weise fortpflanzende Generationen (2 ungeschlechtliche und eine geschlechtliche) mit einander abwechseln.

Es ist anzunehmen, dass die bei der Amphigonie als Befruchtungsprocess auftretende Vereinigung zweier Individuen bei vielen Protozoen zur Erhaltung der Art unumgänglich nötig ist, dass die Befruchtungsbedürftigkeit also tief in der Constitution der Zellen begründet ist. Die häufig beobachtete Periodicität dieser Befruchtungsbedürftigkeit lässt sich ohne Schaden der Arterhaltung nur innerhalb bestimmter Grenzen durch Änderung der äusseren Lebensbedingungen (Ernährung, Temperatur) modificieren. Im allgemeinen scheint der zeitweilige Eintritt ungünstiger, äusserer Verhältnisse den Befruchtungsprocess zu begünstigen, also indirect zur Erhaltung der Art notwendig zu sein.[1]) Der Befruchtungsprocess selbst ist am besten als ein mit der Kernreduction verbundener Verjüngungsprocess aufzufassen, der die Tiere befähigt, eben jene ungünstigen, äusseren Verhältnisse zu überstehen. Eine möglichst geringe Verwandtschaft der beiden sich vereinigenden Zellen gewährleistet zwar im allgemeinen den besten Erfolg der Befruchtung, doch macht *Actinosphaerium* von dieser Regel eine Ausnahme, da bei ihm die beiden copulierenden Zellen kurz vorher aus einer Mutterzelle hervorgehen.[2])

---

1) cf. u. a. Maupas, Le rajeunissement karyogamique chez les Ciliés in Arch. Zool. expér. (2) T. 7. 1889.

2) Ähnliches dürfte auch bei den Microsporidien vorkommen, wo nach einer Beobachtung Schaudinns und nach meiner eigenen Annahme zwei aus einer Spore stammende Schwesterkeime mit einander copulieren (cf. meine Arbeit über Thélohania mülleri l. c. p. 262.)

Alles in allem scheinen also ungünstige äussere Lebensverhältnisse die primaeren Ursachen für den ganzen Befruchtungsprocess der Protozoen zu sein: sie sind es vermutlich, welche als Gegenreaction des Organismus den als Kernreduction bezeichneten unvollkommenen Teilungsmodus und damit eine Verjüngung der Individuen herbeiführen, und diese Kernreduction, die in vielen Fällen zwar unbrauchbar gewordenes Kernmaterial aus dem Körper entfernen dürfte, die andererseits aber auch sicher ein Missverhältnis zwischen Kern und Protoplasma schafft, löst dann ihrerseits als sekundäre Folgeerscheinung die Vereinigung zweier Individuen aus. Ursprünglich waren beide gleich gross und gleich gestaltet, und erst später bildete sich die für die Befruchtung vorteilhafte Differenzierung in grosse, ruhende Macrogameten und kleine, bewegliche Microgameten aus. Diese Differenzierung trat in den beiden aus gemeinsamer Wurzel entsprossenen und parallel neben einander herlaufenden Karyogamie-Formen der Conjugation und Copulation selbständig auf. Während die Conjugation aber auf die Protozoen beschränkt blieb, ging die Karyogamie-Form der Copulation auf die Metazoen über, zu denen die bei *Volvox* bestehenden Verhältnisse direct überleiten. Die Vorgänge der sog. Plastogamie bedürfen noch näherer Erforschung und Erklärung. Bei den nahen Beziehungen, welche zwischen Kern und Protoplasma einer Zelle bestehen, dürften auch bei der einfachen Plastogamie die Kerne der beiden Individuen von diesem Process nicht ganz unberührt bleiben. Phylogenetisch stellt die Plastogamie wohl jedenfalls eine Vorstufe der Karyogamie dar; sie selbst mag sich aus einfachem Chemotropismus, resp. Cytotropismus herausgebildet haben.[1])

---

1) cf. darüber auch Rhumbler, Zellleib-, Schalen- und Kern-Verschmelzungen bei den Rhizopoden und deren wahrscheinliche Beziehungen zu phylogenetischen Vorstufen der Metazoenbefruchtung in: Biol. Centralblatt Bd. 18, 1898.

Übersichts-Tabelle der verschiedenen bei Protozoen beobachteten Fortpflanzungsarten.

	Beispiele:
A. **Monogonie.**	
1) Zweiteilung	*Amoeba*[1])
	Stentor[2])
	Euglena[3])
	Hyalopus[4])
	Euglypha[5])
	Microgromia[6])
2) Knospung	
a) äussere Knospung	*Ephelota*[7])
	Myxidium[8])
b) innere Knospung	*Tokophrya*[9])
c) endogene Knospung . . .	*Myxobolus*[10])
3) Vielteilung	
a) äussere Vielteilung (= vielfache Durchschnürung)	*Trichosphaerium*[11])
b) innere Vielteilung	
α) unter Sporenbildung . . .	*Coccidium*[12])
	Thélohania[13])
	Paramoeba[14])
	Collozoum[15])
β) unter Embryonenbildung . .	*Polystomella*[16])

1) Schaudinn, Über Kerntheilung mit nachfolgender Körpertheilung bei Amoeba crystalligera in: Sitz. Ber. Akad. Wiss. Berlin 1894. 2) Johnson, A contribution to the morphology and biology of the Stentors in: Journ. of Morphol. Vol. 8, 1893. 3) Klebs, Über die Organisation einiger Flagellatengruppen uud ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien in: Untersuch. a. d. bot. Inst. Tübingen Bd. 1, 1883. 4) Schaudinn, Über die systematische Stellung und Fortpflanzung von Hyalopus n. g. (Gromia dujardini Schultze) in: Sitz. Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1894. 5) Schewiakoff, Über die karyokinetische Kernteilung der Euglypha alveolata in: Morph. Jahrb. Bd. 13, 1888. 6) Blochmann, Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers 2. Aufl. 1895 p. 10. 7) Hertwig. Über Podophrya gemmipara nebst Bemerkungen zum Bau und zur systematischen Stellung der Acineten in: Morphol. Jahrb. Bd. 1, 1876. 8) Cohn, Über die Myxosporidien von Esox lucius und Perca fluviatilis in: Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. Bd. 9, 1896. 9) Bütschli, Über die Entstehung des Schwärmsprösslings der Podophrya quadripartita Clp. u. Schm. in: Jena. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 10. 1876. 10) Thélohan, Recherches sur les Myxosporidies in: Bull. scientif. France et Belg. T. 26, 1895. 11) Schaudinn, Untersuchungen über den Generationswechsel von Tricho-

	Beispiele:
B. **Amphigonie.** Zweiteilung, Knospung oder Vielteilung nach:	
1) Plastogamie	*Discorbina*[17])
2) Karyogamie	
a) Conjugation	
α) gleichartiger Zellen . . .	*Paramaecium*[18])
β) verschiedenartiger Zellen . (Macro- und Microgameten)	*Vorticella*[18])
b) Copulation	
α) gleichartiger Zellen	*Actinophrys*[19]) *Actinosphaerium*[20]) *Monocystis*[21]) *Pandorina*[22])
β) verschiedenartiger Zellen . . (Macro- und Microgameten)	*Plasmodium*[23]) *Coccidium*[12]) *Eudorina*[24]) *Volvox*[25])

sphaerium sieboldi Schm. in: Anh. z. d. Abh. d. Kgl. Akad. Wiss. Berlin 1899. 12) Schaudinn, Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien in: Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. Bd. 13, 1900. 13) Stempell, Über Thélohania mülleri (L. Pfr.) in: Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. Bd. 16, 1902. 14) Schaudinn, Über den Zeugungskreis von Paramoeba eilhardi n. g. n. sp. in: Sitz. Ber. Kgl. Akad. Wiss. Berlin 1896. 15) Brandt, Die coloniebildenden Radiolarien (Sphärozoëen) des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. XIII Berlin 1885. 16) Schaudinn, Über den Dimorphismus der Foraminiferen in: Sitz. Ber. Ges. Naturf. Berlin 1895. 17) Schaudinn, Über Plastogamie bei Foraminiferen ibid. 1896. 18) Maupas, Le rajeunissement karyogamique chez les Ciliés in: Arch. Zool. expér. (2) T. 7. 1889. 19) Schaudinn, Über die Copulation von Actinophrys sol Ehrbg. in: Sitz. Ber. Kgl. Akad. Wiss. Berlin 1896. 20) Hertwig, Über Kernteilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung von Actinosphaerium eichhorni in: Abh. math. phys. Kl. Kgl. bayr. Akad. Wiss. Bd. 19 1899. 21) Siedlecki, Über die geschlechtliche Vermehrung der Monocystis ascidiae R. Lank. in: Bull. Acad. Cracovie 1899. 22) Pringsheim, Über Paarung von Schwärmsporen, die morphologische Grundform der Zeugung im Pflanzenreiche in: Monatsber Kgl. Akad. Wiss. Berlin 1870. 23) Grassi, Studi di uno Zoologo sulla malaria in: Mem. R. Accad. Lincei Classe Scienze fisiche ec. Vol. 3, 1900. 24) Goroschankin, Genesis im Typus der palmellenartigen Algen in: Mitth. Kais. Ges. naturf. Freunde Moskau Bd 16, 1875. 25) Klein, Morphologischeund biologische Studien über die Gattung Volvox in: Pringsheim, Jahrb. wiss. Bot. Bd. 20, 1889.

Greifswald, den 8. Januar 1902.

Ueber die Meteoreisen von Cuernavaca und Iredell.

Von

E. Cohen.

1. Cuernavaca, Morelos, Mexico.

Cuernavaca wird zuerst von Castillo erwähnt, welcher angibt, dass sich im Nationalmuseum zu Mexico das Fragment eines Meteoreisen befinde, welches am Wege von Mexico nach Cuernavaca gefunden worden sei.[1])

Indem Fletcher die Angaben von Castillo wiederholt, fügt er hinzu, Cuernavaca sei $83\frac{2}{3}$ km von Xiquipilco, $56\frac{1}{3}$ km von Mexico entfernt, und es liege nahe, Cuernavaca für einen aus dem Toluca-Thal verschleppten Block zu halten.[2]) Brezina wiederholt lediglich die Vermuthung Fletchers.[3])

Nach brieflicher Mittheilung von Herrn Professor Ward hatte der von ihm zuerst angeschnittene Block ein Gewicht von 30—40 ko.

Zur Untersuchung lag mir eine von Ward erhaltene 108 gr schwere Platte mit einer Schnittfläche von 16 qcm vor. Die natürlichen Begrenzungsflächen sind von einer dünnen, scharf sich abgrenzenden Rostrinde bedeckt.

Cuernavaca steht etwa an der Grenze der Oktaëdrite mit feinen und mittleren Lamellen, dürfte aber zweckmässig noch den ersteren zugerechnet werden. Die zum Theil isolirten, zum Theil gescharten, bisweilen wulstigen und dann auch schwach wellig begrenzten Balken bestehen aus so feinkörnigem Kamazit, dass er dem unbewaffneten Auge dicht erscheint. Der Taenit bildet eine verhältnissmässig breite,

1) Catalogue descriptif des météorites du Mexique 3. Paris 1889.

2) On the Mexican meteorites, with especial regard to the supposed occurrence of widespread meteoric showers. Min. Mag. 1890. IX. 168.

3) Die Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums am 1. Mai 1895. Ann. des k. k. naturhistor. Hofmus. 1895. X. 274.

scharf hervortretende Umsäumung. Dunkles, anscheinend dichtes Fülleisen setzt die nach Zahl und Umfang zurücktretenden Felder zusammen; nur bei kräftiger Vergrösserung erkennt man bisweilen winzige glänzende Flitter und in ganz vereinzelten Fällen auch Kämme. Von accessorischen Bestandtheilen wurden nur ein Paar kleine Schreibersitpartien wahrgenommen.

Das oktaëdrische Gefüge ist nach jeder Richtung so vollständig verschieden von demjenigen des Tolucaeisen, dass die Vermuthung Fletchers nicht nur keinerlei Stütze findet, sondern meines Erachtens eine Zusammengehörigkeit gänzlich ausgeschlossen ist.

Ob Cuernavaca zu einem der übrigen mexicanischen Oktaëdriten mit feinen Lamellen (Bella Roca, Chupaderos, Teposcolula) gehört, lässt sich mit Sicherheit wohl nur durch Vergleich reichlicheren Materials entscheiden. Nach den mir zur Verfügung stehenden Platten von Bella Roca und Chupaderos, sowie nach der von Brezina gegebenen Beschreibung und Abbildung von Teposcolula[1]) scheint es nicht der Fall zu sein, und da überhaupt kein Grund vorliegt, an der Richtigkeit der Fundortsangabe zu zweifeln, ist Cuernavaca als ein selbständiges Eisen anzusehen.

Die von Herrn Dr O. Hildebrand ausgeführte Analyse lieferte die unter I a und b folgenden Zahlen; auf Kohlenstoff und Chlor wurde nicht geprüft. I c gibt die Gesammtzusammensetzung, I d die Zusammensetzung des Nickeleisen nach Abzug von Troilit und Phosphornickeleisen.

	Ia	Ib	Ic	Id
Ang. Subst	0.8078	3.5059		
Fe	89.70		89.70	90.35
Ni	8.76		8.76	8.45
Co	1.19		1.19	1.15
P		0.33	0.33	
S		0.12	0.12	
Cr		0.00	0.00	
Cu		0.046	0.05	0.05
			100.15	100.00

1) L. c. 268. Tf. VIII. Fig. 4.

Daraus ergibt sich als mineralogische Zusammensetzung des untersuchten Stückes:

Nickeleisen	97.58
Phosphornickeleisen	2.09
Troilit	0.33
	100.00

Herr Dr. Karl Baedeker bestimmte das specifische Gewicht zu 7.748 bei 16.9° C. (Gewicht des angew. Stückes 101.228 gr.) Daraus berechnet sich für das Nickeleisen unter Berücksichtigung der accessorischen Gemengtheile 7.7777.

Während des Druckes erhielt ich die Beschreibung von Ward [1]) mit folgenden Ergänzungen. Der Block hat die Gestalt einer viereckigen unregelmässigen Säule mit mehrfachen Vorsprüngen und ist von einer ungewöhnlich dicken rothbraunen Rostrinde bedeckt; trotzdem sind auf der ganzen Oberfläche $1\frac{1}{4}$ bis $3\frac{3}{4}$ cm lange Eindrücke deutlich erhalten. Dieselben correspondiren auf der ca. 190 qcm grossen Schnittfläche mit zahlreichen langen und geraden Lamellen von Troilit (? Reichenbach'sche Lamellen). Letzterer kommt auch in einigen bis 30 mm grossen Knollen vor, umgeben und durchsetzt von Schreibersit. Die oktaëdrischen Lamellen variiren nach Breite und Länge, in Folge dessen das Gefüge, welches mit demjenigen von Bella Roca verglichen wird, ungleichförmig ist. Das Fülleisen setzt sich gewöhnlich aus Lamellen von Kamazit und Taenit zusammen. Whitfield fand 88.98 Fe und 10.30 Ni; spec. Gew. 7.725.

---

2. Iredell, Bosque County, Texas.

Nach Foote wurde das Eisen 1898 auf der Schaaffarm Dudley, 8—9 km S. W. Iredell in Bosque Co., Texas, gefunden, aber in viele Stücke zertheilt, und unter anderem auch zur Herstellung von Messerklingen verwandt. Kaum

1) Description of four meteorites. Proc. of the Rochester Acad. of Science 1902. IV. 81—82; Tf. VII.

ein Drittel (500 gr) der ursprünglichen Masse konnte in Form eckiger Fragmente mit gerosteter Oberfläche gerettet werden; sie zeigen ein schwaches Ausschwitzen von Eisenchlorür. Die gelegentlich hervortretende Spaltbarkeit wird als dodekaëdrisch gedeutet. Das glänzend zinnweisse Eisen ist weich und nimmt ausgezeichnete Politur an; beim Aetzen entstehen zahllose sehr kleine Vertiefungen und feine, glänzende Linien, welche sich meist unter rechten Winkeln kreuzen, gelegentlich auch diagonal verlaufen. Spröder, magnetischer Schreibersit in Körnern und bis 2 mm breiten Tafeln ist häufig. Die Analyse von J. E. Whitfield lieferte die unter II folgenden Zahlen, II a giebt die Zusammensetzung des Nickeleisen nach Abzug von Troilit und Schreibersit.[1])

	II	II a
Fe	93 75	94.27
Ni	5.51	5.23
Co	0 52	0 50
P	0.20	
S	0.06	
	100.04	100.00

Von Herrn Foote erwarb ich ein 15 gr schweres Stück mit einer grösstentheils ganz unregelmässigen, mit Rost bedeckten Oberfläche; nur an einer Seite wird dasselbe von einer frischen Abtrennungsfläche begrenzt, welche im allgemeinen eben ist, aber doch stellenweise treppenförmig absetzt, so dass man mit ziemlicher Sicherheit auf hexaëdrische Spaltbarkeit schliessen kann. Beim Durchschneiden lieferte das Stück eine Schnittfläche von 4 qcm. Schon nach schwachem Aetzen treten zahlreiche, sehr gleichförmig vertheilte, bis 0.01 mm grosse Grübchen und feine Liniensysteme hervor, genau den Aetzgrübchen und Neumann'schen Linien anderer Hexaëdrite gleichend. Nach stärkerem Aetzen vergrössern sich jene Grübchen, und zwischen ihnen treten weitere, sehr viel feinere Pünktchen auf, welche ich ebenfalls für Aetzgrübchen halte; die Aetzlinien scheinen sich nicht zu vermehren. Der deutliche, aber nicht sehr lebhafte, orientirte Schimmer nimmt

1) Note on a new meteoric iron found near Iredell, Bosque County, Texas, U. S. A. A. J. 1899 (4) VIII 415—416.

streifenweise an Intensität zu, und die Streifen sind gewunden, was wohl auf eine Deformirung bei der gwaltsamen Abtrennung des Stückes zurückzuführen ist. An accessorischen Gemengtheilen sind nur einige wenige Stäbe und Körner von Schreibersit wahrzunehmen.

Nach Spaltung und Verhalten beim Aetzen liegt ein Hexaëdrit vor, und damit stimmt auch die chemische Zusammensetzung überein.

Die Characeen der Provinz Pommern.

Von

Ludwig Holtz.

Zusätze

zu meinen Publicationen „die Characeen Neu-Vorpommerns mit der Insel Rügen und der Insel Usedom“ — Mitth. des naturw. Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen, 28. Jahrg. 1891 — und „die Characeen der Regierungsbezirke Stettin und Köslin“ — Mitth. des naturw. Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen, 31. Jahrg. 1899.*)

Regierungsbezirk Stralsund.

Kreis Greifswald.

Bei Jeeser fand ich in einem kleinen Graben im Jahre 1898 die seltene *Nitella capitata*, welche sich aber im nächsten Jahre in keinem Exemplare daselbst wieder zeigte.

Regierungsbezirk Stettin.

Kreis Regenwalde.

Wotschwin-See. H. 79 Mtr.

Chara aspera, hin und wieder zwischen contraria.

Ch. fragilis, hin und wieder zwischen contraria.

Ch. contraria, massenhaft.

Alle 3 Arten zwischen Mellen und Teschendorf, auf dem Schaar.

Regierungsbezirk Köslin.

Kreis Schlawe.

Nieder-S. 0. Schon früher besucht.

Kammin-S.

Nitella flexilis oder *opaca?* Nicht selten.

Nit. gracilis. Nur in einer Pflanze.

Bis dahin im Regierungsbezirke noch nicht gefunden.

*) H. bedeutet die Höhenlage der Gewässer über dem Meere, 0 zeigt an, dass in den Gewässern keine Charen gefunden sind.

Kreis Bublitz.

Grosser Trebin-S. 0.

Gr. Cleve-S. H. 155 Mtr.

Nit. flexilis oder *opaca?* Reichlich.

Kleiner Cleve-S. H. 155 Mtr.

Ch. fragilis. Nicht selten.

See am Forsthause Cleveberg. 0.

Gr. Pinnow-S. H. 158 Mtr. 0.

Höllen-Pinnow-S. 0.

See, östlich vom Höllen-Pinnow-S. H. 144 Mtr. 0.

See bei Grünbaum, an der Chaussee nach Baldenburg. H. 156 Mtr.

Ch. fragilis. Nicht selten.

Gr. Kölpin-S. H. 153 Mtr. 0. Fast trocken.

Virchow-S. H. 141 Mtr. Schon früher besucht.

Ch. fragilis. Reichlich auf dem Schaar.

Kreis Neu-Stettin.

Lüters-S. bei Buchwald. H. 139 Mtr. 0.

Dorf-S. bei Wurchow. H. 141 Mtr. 0.

Dreibchow-S. H. 139 Mtr. 0.

See bei Briesen. H. 143 Mtr. 0.

Yeltow-S. H. 143 Mtr. 0

Die Wasserspiegel der Seen dieses letzten Kreises sind meistens niedriger gelegt.

Die, betreffs der in den Regierungsbezirken Stettin und Köslin belegenen See bemerkten Beobachtungen sind im Sommer 1901 von Professor Löbker und dem Unterzeichneten gemacht worden.

Greifswald, im November 1902.

Die Ablesungen

der

meteorologischen Station

Greifswald

vom 1. Januar 1901 bis 31. Dezember 1902

nebst Jahresübersicht über die Jahre 1901 und 1902.

Lage der Station. Art und Aufstellung der Instrumente.

Nördliche Breite: 54° 6′. Oestliche Länge von Greenwich: 13° 23′
Höhe des Barometergefässes über Normal-Null: 7,46 m.

Das Barometer — Gefäss-Heber-Barometer von Fuess No. 241 — befindet
n einer verschlossenen Abteilung des Corridors im Erdgeschoss des physikalischen
uts.

Die Thermometer — trockenes No. 1607, feuchtes No. 1579, Maximum
930, Minimum No. 2961, sämmtlich von Fuess — sind in einer englischen
aufgestellt, die sich vor dem Südgiebel des Instituts, 15 m südlich von der
des Gebäudes und 18½ m westlich von der Wand der benachbarten Augenklinik,
inem freien Rasenplatz, befindet. Die Höhe der Hütte über dem Erdboden be-
2,00 m.

Der Regenmesser, System Hellmann No. 1451, mit 200 qcm Auffangfläche,
auf dem mittleren Rasenplatz des Universitätshofes. Höhe der Auffangfläche
dem Erdboden 1 m.

Windfahne mit Windstärketafel nach Wild sind auf dem Aufsatze des
nes des physikalischen Instituts angebracht.

Bemerkungen zu den Tabellen.

ur Erklärung der in den Tabellen vorkommenden Symbole:

egen	●	Rauhfrost, Duft .	|	Höhenrauch . .	≈
chnee	✳	Glatteis . . .	∞	Moorrauch	~
agel	▲	Schneegestöber .	⁺	Sonnenring . . .	⊕
raupel	⟋	Eisnadeln . . .	←	Sonnenhof	⊖
ebel		Stürmischer Wind	≋	Mondring	⊖
odennebel . .	≡	Nah-Gewitter . .	⊼	Mondhof	∈
hau	⌓	Fern-Gewitter . .	⊤	Regenbogen . .	⌒
eif	⌴	Wetterleuchten . .	⚡	Nordlicht . . .	⌓

en die Himmelsbewölkung ausdrückenden Zahlen (0—10) ist das entsprechende
mbol beigefügt, wenn im Momente der Beobachtung (7, 2, 9) Niederschlag
● ✳ ▲ ⟋) fällt, oder Nebel herrscht: z. B. 9●, 10 ≡.

ie grössten und kleinsten Werthe von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit,
wie das Maximum des Niederschlags und der Höhe der Schneedecke sind in
n Tabellen durch fetten Druck kenntlich gemacht.

ie Tagesmittel der Temperatur sind nach der Formel $\frac{7^a + 2^p + 9^p + 9^p}{4}$, alle
rigen Tagesmittel durch Division der Tagessumme mit 3 berechnet.

ei sämmtlichen Beobachtungen ist die Ortszeit, nicht die mitteleuropäische
eit zu Grunde gelegt. Ortszeit = M. E. Z. − 6 min.

Monat Januar 1901. **Beobachter Hu**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	67,8	70,7	71,9	70,1	− 1,5	− 7,5	6,0	— 7,0	—4,0	— 5,4	—
2	72,7	71,9	72,9	72,5	− 4.9	—12,2	7,3	—11,8	− 8,4	—11,8	-
3	74,2	75,2	76,1	75,2	— 5,9	— **14.3**	8,4	−13,2	− 6,6	—13,0	
4	75.0	74.5	75,6	75,0	— 6.2	−14,0	7,8	- 12,2	—6,8	−10,2	—
5	75,8	78.6	79.0	77,8	—4,6	—10,8	6,2	— 7,2	—5,0	— 8,0	-
6	76,5	77,5	76,3	76,8	- 7,1	—12,7	5,6	- 10,0	—8,6	10,4	—
7	75.1	75,7	75,6	75,5	—5,9	−12,3	6.4	—11,6	—8,4	- 5,4	—
8	74,1	72,9	69,6	72,2	—2,7	— 7,6	4,9	— 6,8	−3,0	- 5,0	—
9	68,8	68,8	68.7	68,8	—2,5	— 8,2	5,7	- 7,9	—2,8	— 5,0	—
10	66,8	67,0	67,1	67,0	−1,1	— 8,5	7,4	— 7,4	−1,4	— 6,2	—
11	67,2	68,1	69,3	68,2	—2,9	— 8,9	6,0	— 8,6	—3,2	— 8,8	—
12	71,2	73,2	74,8	73,1	- 1,6	—12,0	10,4	—11,2	—3,0	— 2,2	—
13	77,9	80.8	80,8	79,8	−0,4	— 3,0	2,6	— 2,0	−0,8	— 1,6	-
14	**80.9**	80,4	79,8	80,4	- 0,8	— 5,3	4,5	— 4,2	−4,0	— 5,0	—
15	78.4	77,7	76,1	77,4	—4,4	— 7,2	2,8	- 6,8	−6,4	— 6,4	—
16	72,0	70,9	69,4	70,8	—4,9	— 8,0	3,1	— 5,8	—5,0	— 7,8	—
17	67,9	67,0	67.6	67,5	—2.9	—10,8	7,9	— 9,8	−3,9	— 7,6	—
18	68,6	67,3	67,5	67.8	—5,9	−10,6	4,7	— 7,6	−6,6	— 9,6	—
19	64,4	62,6	60,6	62,3	+0,6	— 9,5	10,1	— 5,8	+0,4	— 1,2	—
20	54,1	51,6	51,8	52,5	+4,6	− 0,4	5,0	+ 1,8	+4,6	+ 3,8	+
21	47,6	53,7	62,5	54,6	+7.5	+ 1,8	3,9	+ 4.6	+5,6	+ 4.4	+
22	60,5	60,1	59,7	60,1	+7,8	+ 0,5	7,3	+ 4.6	+7,0	+ 7.0	+
23	67,1	70,8	73,3	70,4	+ **8,3**	+ 2,3	6,0	+ 3,6	+6,0	+ 2,4	+
24	73,5	69,5	63,4	68,8	+2,8	− 1,0	3,8	+ 0,4	0.0	0,0	+
25	58,3	59,3	58,1	58,6	+6,6	— 0,1	6,7	+ 2,4	+5,6	+ 1,8	+
26	50,1	49,5	47,6	49,1	+2,9	— 0,5	3,4	+ 0,8	+3,8	0,0	+
27	39,8	28,6	**26.6**	31,7	+3,8	— 1,0	4,8	+ 0,2	+3,2	+ 2,8	+
28	27,3	40,6	48,0	38,6	+2,8	— 1,4	4,2	+ 1,2	+0,4	— 0,2	+
29	39,4	40,3	40,3	40,0	+0.6	— 6,5	7,1	— 5,4	−1,8	— 4.6	—
30	38,3	39,1	41,9	39,8	+0,8	— 6,5	7,3	+ 2,4	0,0	− 2,4	—
31	47,8	50,4	50,8	49,7	+0,7	—12,3	13,0	—11,8	—4,4	— 0,4	-
Monats-mittel	63.8	64,3	64,6	64,3	− 0,6	—6,7	6,1	— 4,9	− 1,9	—3,7	—

at Januar 1901. Beobachter Huss.

olute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
3,1	2,9	2,8	89	91	96	92,0	2	3	0	1,7
2,1	1,5	1,8	93	88	85	88,7	9	3	0	4,0
2,2	1,5	1,7	88	81	92	87,0	0	0	0	0,0
2,1	1,9	1,9	93	78	93	88,0	6	7	7	6,7
2,9	1,9	2,3	78	93	77	82,7	10	10 ✳	10	10,0
2,0	1,7	1,8	87	88	86	87,0	3	0	0	1,0
2,2	2,7	2,2	93	94	90	92,3	10	10 ✳	10	10,0
3,1	3,0	2,9	94	85	95	91,3	9	2	2	4,3
2,9	2,7	2,6	92	79	86	85,7	2	0	0	0,7
3,3	2,6	2,8	95	80	93	89,3	0	6	0	2,0
2,8	2,3	2,4	88	78	**100**	88,7	0	0	0	0,0
3,7	3,9	3,2	**100**	**100**	**100**	100,0	10	10	10	10,0
4,0	3,4	3,8	**100**	92	84	92,0	10	10	10	10,0
3,2	3,0	3,1	91	95	95	93,7	10	10	10	10,0
2,8	2,8	2,8	**100**	**100**	**100**	100,0	10	10 ✳	10	10,0
3,1	2,4	2,8	**100**	**100**	97	99,0	10	10	10	10,0
3,3	2,5	2,6	94	98	**100**	97,3	0	0	0	0,0
2,8	2,0	2,4	**100**	**100**	94	98,0	0	0	0	0,0
4,2	4,0	3,7	**100**	89	92	93,7	10	10	10	10,0
5,5	5,3	5,3	95	87	88	90,0	10 ◍	10 ◍	10	10,0
4,9	5,7	5,3	84	73	92	83,0	10	3	3	5,3
6,4	**6,5**	6,3	97	85	87	89,7	10	10	10	10,0
5,1	5,1	4,9	77	74	93	81,3	0	3	0	1,0
4,3	4,2	4,4	98	94	90	94,0	10	10	10	10,0
4,6	4,3	4,7	96	68	82	82,0	10 ◍	8	4	7,3
4,0	4,3	4,3	96	**67**	92	85,0	10 ◍	8	10	9,3
5,6	5,2	5,1	96	97	93	95,3	10	10	7	9,0
3,6	4,5	4,3	96	76	**100**	90,7	10	9	10	9,7
3,8	3,1	3,3	**100**	94	95	96,3	10	8	7	8,3
4,3	3,8	4,5	**100**	92	**100**	97,3	10	10 ✳	10 ✳	10,0
3,1	4,1	3,0	**100**	95	92	95,7	0	9	10	6,3
3,5	3,4	3,4	93,9	87,5	92,2	91,2	6,8	6,4	5,8	6,3

Monat Januar 1901. **Beobachter H**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag	
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit
1	SW	2	E	1	NE	1	—	
2	N	2	SE	0	SE	2	—	
3	ESE	2	SE	2	SE	1	—	
4	SW	3	SW	2	SW	1	—	
5	W	1	SE	1	E	1	—	✳⁰ a—2p
6	E	2	E	3	E	4	0,0	
7	E	4	E	4	E	5	—	✳⁰ v. 10a—8½p
8	E	4	E	6	E	6	0,0	
9	SE	4	SE	2	SE	2	—	
10	SE	1	SES	2	SES	2	—	
11	S	2	S	2	S	1	—	7a ⌊
12	W	2	NW	2	NW	1	—	7a ⌊, ≡¹ 7—11a, 5p ≡²
13	NE	1	SW	1	SW	1	0,0	
14	SW	1	W	1	W	1	—	
15	W	1	W	3	W	2	0.0	7a ≡¹, ✳ 2p
16	E	2	E	2	E	2	—	⌊¹ 2p
17	S	2	S	1	S	1	0.0	
18	SE	2	SE	1	SE	1	—	7a ≡², ≡¹ 2p
19	SW	2	SWS	2	SWS	3	0,0	≡¹ 7a
20	S	4	WS	5	WS	6	2,8	◍n u. ◍¹ den ganzen Tag bis n.
21	WNW	7	WNW	8	WNW	6	6,2	◍⁰ den ganzen Tag
22	W	4	W	5	W	6	0,2	◍n, ≡¹ 7a
23	W	5	W	6	W	7	2.5	◍n
24	W	3	SWS	3	SWS	3	0,1	7a, ≡¹
25	W	4	W	5	W	5	—	◍⁰a
26	W	4	SW	3	SW	2	2,6	✳n. ◍⁰a, 2p ✳⁰
27	S	3	WSW	5	WSW	5	0,4	✳¹ 9a—n, ◍¹—3½p
28	WNW	3	WNW	2	WNW	3	8,0	◍n. ✳⁰—1p, ✳¹ v. 6 p:
29	W	2	SW	3	SW	2	0,4	✳¹ v. 3 —7p
30	S	5	WSW	6	WSW	2	1,3	✳n u. ✳¹ den ganzen Tag
31	SW	2	W	2	WSW	2	8,2	✳n
Monatsmittel	2,8		3,0		2.8		32,8	Monatssumme.

nat Januar 1901. Beobachter Huss.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
tdruck	780,9	14.	726,6	27.	54,3
ttemperatur	+8,3	23.	—14,3	3.	22,6
olute Feuchtigkeit	6,5	22.	1,4	3.	5,1
ative Feuchtigkeit	100	11.12.13 15 16. 17.18 28 29.30 31.	67	26.	33
sste tägl. Niederschlagshöhe	8,2	31.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	8
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	16
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	18
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	28
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
ndestens 1,0 mm Niederschlag	7
r als 0,2 mm Niederschlag	10
ndestens 0,1 mm Niederschlag	11
nee ✳ (mindestens 0,1 mm)	6
gel ▲	—
upeln ∠	—
f ⌴	2
oel ≡ (Stärke 1 und 2)	9
ewittern (R T)	—
tterleuchten ↯	—
rmeedecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1,0	—	—	1,0
NE	1,0	—	1,0	2,0
E	4,5	5,0	5,0	14,5
SE	3,5	5,5	4,5	13,5
S	5,0	3,5	3,5	12,0
SW	5,0	7,0	7,5	19,5
W	10,0	8,0	7,5	25,5
NW	1,0	2,0	2,0	5,0
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck Mittel	Lufttemperatur Mittel	Bewölkung Mittel	Niederschlag Summe
1.— 5. Januar	74,1	—8,9	4,5	-
6.—10. „	72,1	—6,6	3,6	0,0
11.—15. „	75,8	—4,9	8,0	0,0
16.—20. „	64,2	—1,1	6,0	2,8
21.—25. „	62,5	+1,0	6,7	9,1
26.—30. „	39,8	—0,2	9,3	12,7

Monat Februar 1901. **Beobachter Hu**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	51,2	50,6	54,9	52,2	0,8	— 3,9	4,7	— 2,4	0,4	— 1,8	—
2	55,4	55,2	54,2	54,9	— 0,1	— 5,6	5,5	— 1,8	—1,6	— 5,0	—
3	52,8	55,6	55,0	54,5	0,3	— 9,5	9,8	— 7,8	— 0,2	— 2,8	—
4	48,8	48,2	47,8	40,3	— 0,2	— 4,1	3,9	— 3,8	—1,4	— 0,2	—
5	47,4	48,0	49,9	48,4	0,3	— 0,8	3,1	2,0	2,0	0,4	
6	50,0	54,3	59,1	54,5	0,8	— 1,1	1,9	0,6	0,4	— 1,2	—
7	61,9	64,3	66,2	64,1	— 0,1	— 4,7	4,6	— 5,0	—1,4	— 0,4	—
8	65,7	66,8	67,3	66,6	1,6	0,6	1,0	— 3,4	1,2	1,2	
9	64,1	62,2	58,1	61,5	2,3	0,1	2,2	0,6	1,4	2,0	
10	62,3	64,9	63,3	63,5	2,8	— 3,4	6,2	— 1,8	— 0,6	— 3,3	—
11	61,1	60,1	68,7	63,3	— 0,5	— 7,0	6,5	— 5,6	— 1,2	— 5,6	—
12	62,5	62,1	61,6	62,1	— 2,6	—11,5	8,9	—11,4	—3,6	— 4,8	—
13	64,1	66,7	69,8	66,9	— 3,8	— 7,7	3,9	— 5,8	—4,4	— 6,2	—
14	69,2	70,0	**71,0**	70,1	— 4,4	—16,8	12,4	—13,1	— 5,0	— 14,8	—
15	69,7	70,6	67,9	69,4	— 3,4	— 17,2	13,8	—14,0	— 4,1	— 7,2	—
16	62,7	59,7	56,5	59,6	— 4,6	— 8,7	4,1	— 8,0	— 4,0	— 6,4	—
17	60,8	64,0	67,5	64,1	— 3,6	—10,2	6,6	— 9,0	— 4,6	— 4,0	—
18	67,8	68,3	68,9	68,3	— 0,3	— 6,7	6,4	— 2,5	—1,3	— 5,8	—
19	69,2	69,8	70,0	69,7	— 0,3	— **19,4**	19,1	—17,8	— 5,2	—10,4	—1
20	68,4	69,5	69,0	69,0	— 5,1	—15,3	10,2	—10,2	— 5,8	— 8,4	—
21	68,2	67,5	66,7	67,5	— 3,6	—13,2	9,6	—13,0	— 4,2	— 6,6	—
22	65,8	62,4	59,6	62,6	—1,3	— 8,8	7,5	— 7,8	—3,1	— 1,6	—
23	52,6	48,6	52,1	51,1	2,0	— 2,5	4,5	0,8	1,8	— 1,6	—
24	53,2	47,6	48,1	49,6	1,1	— 6,1	7,2	— 3,6	0,2	— 4,6	—
25	57,1	58,1	57,9	57,7	— 0,5	—10,8	10,3	—10,2	—0,8	— 7,8	—
26	57,3	57,5	55,6	56,8	2,0	— 9,2	11,2	— 6,2	—0,2	1,2	—
27	49,8	48,2	47,1	48,4	**8,3**	1,8	6,5	— 0,2	3,6	3,8	
28	**46,1**	49,7	52,3	49,4	6,8	0,0	6,8	2,4	4,4	0,2	
29											
30											
31											
Monats-mittel	59,5	59,7	60,2	59,8	— 0,1	— 7,2	— 7,1	— 5,6	—1,3	—3,6	—

at Februar 1901. Beobachter Huss.

olute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
7	4,6	3,7	4,0	96	96	92	94,7	2^0	10^1	9^1	7,0
3	3,8	3,1	3,6	96	94	**100**	96,7	10^1	10^1	10^1	10,0
5	3,7	3,6	3,3	**100**	81	96	92,3	2^0	3^0	10^1	5,0
1	3,8	4,2	3,7	91	92	92	91,7	10^1	10^1	10^1	10,0
4	4,5	4,6	4,5	94	85	96	91,7	10^1	8^1	10^1	9,3
3	4,5	4,0	4,4	**100**	94	96	96,7	10^1	10^1	7^0	9,0
8	3,8	4,3	3,6	90	92	96	92,7	3^1	10^1	10^1	7,7
5	3,9	4,3	3,9	**100**	77	85	87,3	3^0	10^1	10^1	7,7
8	4,9	4,3	4,7	**100**	96	82	92,7	10^1	10^1	10^1	10,0
2	3,6	3,3	3,4	80	81	94	85,0	0	8^1	8^0	5,3
2	3,7	2,5	2,8	73	88	85	82,0	0	2^0	0	0,7
3	3,5	2,7	2,7	97	**100**	86	94,3	2^0	7^0	8^0	5,7
9	3,1	2,8	2,9	**100**	95	**100**	98,3	10^1	4^1	10^1 ✳	8,0
5	2,7	1,3	1,7	**100**	86	91	92,3	6^0	1^0	0	2,3
3	2,5	2,5	2,1	83	75	95	84,3	3^1	8^1	10^1	7,0
3	2,9	2,6	2,6	94	87	93	91,3	9^0	3^0	10^1	7,3
1	2,6	3,0	2,6	94	81	89	88,0	8^0	5^0	10^1	7,7
4	3,3	2,8	3,2	89	78	95	87,3	9^1	10^1	10^1	9,7
1	2,3	1,9	1,8	**100**	76	93	89,7	8^0	9^1	0	5,7
9	2,3	2,1	2,1	93	80	88	87,0	1^0	3^0	0	1,3
6	2,7	2,6	2,3	96	81	95	90,7	8^1	9^1	10^1	9,0
2	2,8	3,9	3,0	89	78	96	87,7	8^1	10^1	10^1 +	9,3
3	3,7	3,3	3,8	89	71	82	80,7	10^1	5^0	5^1	6,7
5	4,7	2,9	3,7	**100**	**100**	90	96,7	8^1	10^1 +	3^0	7,0
0	3,2	2,3	2,5	**100**	73	94	89,0	3^0	2^0	0	1,7
7	4,2	4,9	3,9	95	92	96	94,3	10^1	10^1	10^1	10,0
8	4,5	4,8	4,4	85	77	80	80,7	10^1	9^1	10^1	9,7
1	4,4	4,3	4,6	93	**70**	92	85,0	10^1	4^0	0	4,7
9	3,6	3,4	3,3	95,2	84,8	91,7	90,0	6,5	7,1	7,1	6,9

Monat Februar 1901. **Beobachter Hus**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag		Höhe der
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	S	2	SWS	2	W	2	—	✳¹ v. 8a—1p	1
2	S	2	NE	2	N	1	2,4	✳n	1
3	WSW	2	WSW	1	WSW	3	—		1
4	W	3	W	2	W	2	—		1
5	SE	3	S	3	S	2	—	✳⁰ Sp	1
6	N	2	N	4	N	2	1,9	✳n u. ✳⁰ a	
7	W	3	SSW	3	SWS	3	0,0	◍⁰ u. ✳⁰ v. 4—6½p	
8	WSW	3	WSW	2	WSW	3	0,3		
9	W	3	W	3	W	5	—	◍⁰ u. ✳¹ v. 10a bis in n	
10	N	4	W	3	W	2	1,2		
11	W	2	W	4	W	2	—		
12	W	2	WSW	2	W	3	—		
13	NEN	5	N	5	N	3	1,1	✳n u. v. 8a—9½p	
14	W	2	WSW	1	WSW	1	2,2	—⁰ 7a	
15	W	1	WNW	2	WNW	3	—	—⁰ 7a, ✳ v. 9p	
16	S	3	S	3	S	3	0,4	✳n	
17	E	4	ENE	5	E	1	—	✳⁰ n	
18	NEN	4	E	2	E	2	1,7	✳n u. ✳⁰ bis 2p, von 5—7p ✳¹	
19	E	1	NWN	2	NWN	1	0,7	—¹ 7a	
20	W	2	WSW	1	WSW	1	—		
21	SWS	2	SWS	2	SWS	3	—	⫩ v. 9p	
22	WSW	3	WSW	4	WSW	4	0,2	⫩ v. 8½p bis in n	
23	WSW	5	W	6	W	5	0,8	✳¹ u. ◍¹a, ∞p, ⫩ 9p	
24	W	4	W	6	W	3	**3.1**	⫩ v 12½—6p mit Unterbrechung.	
25	W	2	E	2	E	1	**3,1**	◺² 4—4½p	
26	ESE	2	S	3	S	2	—	—¹ 6p	
27	SWS	4	SWS	3	SW	4	—		
28	SWS	3	W	3	W	1	1,5	◍n	
29									
30									
31									
Monatsmittel	2,8		2,9		2,4		20,6 Monatssumme.		

ıt Februar 1901. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	771,0	14.	746,1	28.	24,9
mperatur	8,3	27.	—19,4	19.	27,7
ıte Feuchtigkeit	5,1	28.	1,1	19.	4,0
ve Feuchtigkeit	100	2. 3. 6. 8. 9. 12. 13. 14. 19. 24. 25.	70	28.	30
e tägl. Niederschlagshöhe	3,1	24. u. 25.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	16
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	24
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	9
als 0,2 mm Niederschlag	13
stens 0,1 mm Niederschlag	14
✳	9
▲	—
eln △	1
⌴	—
≡ (Stärke 1 und 2)	2
tern (RT)	—
rleuchten ⚡	1
edecke ⊠	28

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	3,0	2,5	3,0	8,5
NE	1,0	1,5	0,0	2,5
E	2,5	2,5	3,0	8,0
SE	1,5	—	0,5	2,0
S	4,5	5,0	4,0	13,5
SW	3,5	5,0	4,5	13,0
W	12,0	10,5	12,0	34,5
NW	—	1,0	1,0	2,0
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Jan.— 4. Februar	50,3	—2,6	7,7	2,4
5.— 9. „	59,0	0,0	8,7	2,2
10.—14. „	65,2	—4,1	4,4	4,5
15.—19. „	66,2	—6,9	7,5	2,8
20.—24. „	60,0	—4,5	6,7	4,1
25. Febr.— 1. März	52,7	—0,2	7,2	4,6

Monat März 1901. **Beobachter** stud. **Huss** vom 1.—22. i
Lehrer emerit. **Breese** vom 23.—31. i

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	50,2	50,7	51,2	50,7	2,4	0,3	2,1	0,6	1,8	2,8	
2	48,9	51,2	51,2	50,4	6,8	0,8	6,0	1,8	6,6	3,4	
3	50,3	48,7	51,0	50,0	9,3	0,1	9,2	0,6	8,6	4,2	
4	52,6	57,0	60,2	56,6	6,9	1,1	5,8	1,3	6,2	3,8	
5	60,6	58,7	51,8	57,0	8,3	—0,6	8,9	0,3	8,5	4,6	
6	53,1	53,2	48,8	51,7	5,3	2,4	2,9	2,8	4,5	3,4	
7	**44,6**	46,5	48,2	46,4	7,6	0,7	6,9	1,0	7,0	3,2	
8	53,3	57,1	61,2	57,2	4,0	0,0	4,0	1,1	4,0	1,8	
9	64,3	67,4	68,6	66,8	1,8	0,5	1,3	1,0	1,8	0,6	
10	69,0	69,0	66,9	68,3	2,0	—1,5	3,5	0,0	1,2	—1,4	—
11	60,7	54,3	51,3	55,4	1,8	—0,2	2,0	0,0	1,2	1,6	
12	52,1	57,9	62,7	57,6	2,8	0,5	2,3	1,1	1,2	1,6	
13	67,5	67,8	68,0	67,8	5,0	1,0	4,0	1,2	5,0	2,2	
14	64,8	62,8	62,6	63,4	2,4	—0,3	2,7	4,0	1,6	1,8	
15	61,0	61,7	61,7	61,5	7,8	1,7	6,1	2,6	7,6	3,6	
16	58,0	57,3	56,8	57,4	4,5	0,8	3,7	1,6	3,7	2,8	
17	55,7	56,1	55,3	55,7	8,8	2,3	6,5	2,6	7,0	2,7	
18	51,7	50,1	49,1	50,3	7,8	2,5	5,3	3,4	7,4	2,8	
19	50,0	51,9	52,8	51,6	3,1	1,3	1,8	2,0	2,2	1,6	
20	51,3	53,1	55,1	53,2	2,1	0,7	1,4	1,9	2,0	1,0	
21	56,3	58,4	60,0	58,2	1,8	—0,4	2,2	0,6	1,2	—0,2	
22	63,6	66,3	66,7	65,6	0,8	—0,3	1,1	—0,3	2,0	0,0	
23	67,7	69,5	**70,0**	69,0	4,2	0,0	4,2	1,0	4,0	0,8	
24	68,1	63,2	59,4	63,5	6,4	—2,6	9,0	—1,8	6,0	3,4	
25	53,3	54,3	55,4	54,3	4,8	—3,0	7,8	—0,2	1,0	—3,0	—
26	58,1	55,6	52,2	55,3	1,8	—**7,5**	9,3	—6,8	0,6	—3,0	—
27	53,5	52,0	51,8	52,4	2,8	—4,0	6,8	—2,8	2,6	—1,4	—
28	50,4	50,6	52,4	51,1	1,5	—5,0	6,5	—4,7	0,2	—1,6	—
29	54,3	55,3	58,6	56,1	2,0	—4,0	6,0	—3,2	0,0	—1,2	—
30	58,9	59,7	58,1	58,9	5,5	—3,8	9,3	—2,6	5,4	2,8	
31	53,1	52,2	51,7	52,3	**14,0**	1,2	12,8	2,4	13,8	8,2	
Monats-mittel	57,0	57,1	57,1	57,0	4,7	—0,5	5,2	0,4	4,1	1,7	

at März 1901. **Beobachter** stud. **Huss** vom 1.—22. incl.
Lehrer emerit. **Breese** vom 23.—31. incl.

olute Feuchtigkeit mm			**Relative Feuchtigkeit** Procente				**Bewölkung** 0 —10			
2^p	9^p	Tag.-mittel	7^a	2^p	9^p	Tag.-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
5,0	5,6	5,1	96	95	**100**	97,0	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
6,3	5,6	5,7	**100**	87	97	94,7	10^1 ≡	7^1	9^1	8,7
8,3	6,2	6,4	96	**100**	**100**	98,7	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
7,1	5,8	6,0	**100**	**100**	97	99,0	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
5,5	5,5	5,2	98	**66**	87	83,7	0 ≡ u. ⌙	2^0	10^1 ◍	4,0
5,5	5,2	5,2	89	87	90	88,7	8^1	10^1	10^1	9,3
5,3	4,8	4,9	96	71	83	83,3	10^1	7^1	0	5,7
5,3	4,7	5,0	90	87	90	84,0	0 ≡	10^1	10^1	6,7
4,5	4,2	4,4	92	85	87	88,0	10^1	10^1	10^1	10,0
3,8	3,8	3,8	85	75	92	84,0	10^1	10^1	3^0	7,7
4,6	5,0	4,6	90	92	96	92,7	10^1 ⌙	10^1	10^1	10,0
5,0	5,1	5,0	98	**100**	98	98,7	10^1 ≡	10^1 ◍ ✳	10^1 ≡	10,0
5,4	5,2	5,2	**100**	83	96	93,0	10^1 ≡	10^1	10^1	10,0
5,0	5,2	5,1	84	96	**100**	93,3	10^1	10^1	10^1 ◍	10,0
6,0	5,5	5,7	**100**	77	93	90,0	10^1 ≡	6^1	4^1	6,7
6,0	5,4	5,5	98	**100**	96	98,0	10^1 ≡	10^1 ◍	10^1 ◍	10,0
6,8	5,5	5,9	**100**	91	98	96,3	10^1 ≡	8^1	10^1 ≡	9,3
6,4	5,4	5,8	97	83	96	92,0	10^1	9^0	10^1	9,7
5,0	4,8	5,0	**100**	93	93	95,3	10^1	10^1	10^1	10,0
4,3	4,0	4,3	86	80	81	82,3	10^1	10^1	3^0	7,7
4,9	4,5	4,7	96	98	**100**	98,0	10^1	9	10^1	9,7
5,3	4,6	4,9	**100**	**100**	**100**	100,0	9^1	10	10^1	9,7
6,1	4,3	5,1	**100**	**100**	89	96,3	9^1	8^0	9^1	8,7
4,7	4,1	4,2	92	67	70	76,3	3^0 ⌙	7^1	10^1	6,7
4,0	3,7	4,1	**100**	81	**100**	93,7	10^2 ✳	8^1	4^1	7,3
4,6	3,6	3,6	94	96	98	96,0	2^1	0	0	0,7
5,5	4,0	4,4	96	**100**	96	97,3	8^1	8^1	7^1	7,7
4,6	4,1	5,3	98	98	**100**	98,7	10^0	9^1 ⊣	3^1	7,3
4,6	4,0	4,0	96	**100**	96	97,3	3^1 ⌙	8^2	10^1	7,0
5,9	5,4	4,9	92	87	96	91,7	6^1	7^0	10^0	7,7
10.2	7,7	7,7	96	87	94	92,3	5^1	8^0	9^1	7,3
5,5	4,9	5,0	95,3	89,1	93,8	92,7	8,1	8,4	8,1	8,2

Monat März 1901. **Beobachter** stud. **Huss** vom 1.—22. i
Lehrer emerit. **Breese** vom 23.—31. i

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	E 1	ENE 2	ENE 2	0,0	≡¹ 7a, ≡² v. 5p
2	SE 1	S 3	S 2	2,0	●n, 7a ≡¹
3	ESE 2	SES 3	SES 2	0,0	≡¹ 7a, v. 7¾p bis in n ●¹
4	W 1	W 2	W 1	2,5	≡¹ 7a
5	S 2	S 4	S 3	0,0	≡⁰ 7a u. ⌴, v. 8½p ●¹
6	W 3	SW 4	W 2	8,4	●n u. ●¹ v. 8p
7	W 3	W 3	W 2	1,5	●n
8	E 2	NEN 4	NEN 4	0,0	≡⁰ 7a
9	NE 4	NEN 3	NEN 2	0,6	●n, ●⁰ u. △⁰ v. 10a—12½p
10	SWS 2	SWS 2	SWS 2	0,2	
11	W 5	W 4	W 2	0,0	⌴ 7a, ●⁰ v. 1½—1¾p, v. 1¾—2p ●²
12	NEN 3	ENE 3	ENE 2	2,7	●n, 7a ≡¹, ✳⁰ u. ●⁰ v. 11p, ≡⁰ 9p
13	E 3	E 2	E 4	0,8	≡⁰ 7a
14	E 5	E 5	E 3	—	●¹ v. 4½p bis in n
15	E 2	E 2	E 3	3,3	≡²
16	E 2	E 3	E 2	0,1	≡² 7a, ●⁰ v. 11—2p, ●⁰ 2—2½p, ●¹ v. 8p
17	W 2	W 2	W 2	3,1	●n u. 7a ≡¹, 9p ≡²
18	SW 2	NE 2	NE 3	—	●⁰ v. 9¼p den ganzen Vormittag
19	ENE 5	ENE 6	ENE 8	1,0	●n
20	ENE 8	ENE 8	ENE 8	—	
21	ENE 8	NE 8	NE 8	—	
22	NE 6	NE 5	NE 5	—	
23	NE 6	NE 5	NE 2	—	
24	WNW 2	W 4	W 4	—	⌴ 7a
25	WNW 4	NNW 5	NNW 3	0,1	✳n bis 8a, ✳ 6½—8¼p
26	NW 3	ENE 4	SSW 4	3,4	✳n
27	S 4	S 5	S 3	—	⊹ 10a u. 2½p, ✳ 4¼—6p
28	SSE 5	SSE 5	S 3	1,1	✳ 5¼—5¾p
29	S 3	NW 2	NW 2	0,1	✳ v. 7¼a öfters
30	SW 4	S 4	S 5	4,0	✳n
31	S 6	S 6	SW 6	—	● 9½—10a
Monatsmittel	3,5	3,9	3,4	34,9	Monatssumme

at März 1901.

Beobachter stud. **Huss** vom 1.—22. incl.
Lehrer emerit. **Breese** vom 23.—31. incl.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	770,0	23.	744,6	7.	25,4
mperatur	14,0	31.	—7,5	26.	21,5
ute Feuchtigkeit	10,2	31.	2,6	26.	7,6
ive Feuchtigkeit	100	1.—4. 12.—17. 19. 21.—23. 25. 27.—29.	66	5.	34
te tägl. Niederschlagshöhe	8,4	6.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	17
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	3
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	13
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	11
als 0,2 mm Niederschlag	13
stens 0,1 mm Niederschlag	17
e ✳ (mindestens 0,1 mm)	7
l ▲	—
beln △	—
⌴	3
l = (Stärke 1 und 2)	8
tern ↯	—
erleuchten ⚡	—
edecke ✳	3

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	0,5	1,5	1,5	3,5
NE	5	7,5	7	19,5
E	8	6,5	6	20,5
SE	2	1	0,5	3,5
S	5	6,5	6,5	18
SW	2,5	1,5	2	6
W	6	5	6	17
NW	2	1,5	1,5	5
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. März	53,1	4,0	8,4	12,9
7.—11. „	58,8	1,5	8,0	2,3
12.—16. „	61,5	2,7	9,3	6,9
17.—21. „	53,8	2,3	9,3	4,1
22.—26. „	61,6	0,1	6,6	3,5
27.—31. „	54,2	1,4	7,4	5,2

Monat April 1901. **Beobachter** Lehrer em. **Breese** bis dann **Hus**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Ta m
1	49,2	51,9	57,1	52,7	14,3	6,8	7,5	8,8	14,0	7,2	
2	62,0	66,7	69,5	66,1	10,0	1,6	8,4	2,6	10,1	4,0	
3	66,9	61,0	59,0	62,3	14,8	1,8	13,0	3,6	14,2	14,0	
4	52,3	45,8	52,8	50,3	14,3	3,5	10,8	11,4	13,4	3,8	
5	56,3	58,3	61,9	58,8	6,8	2,8	4,0	4,2	6,6	3,0	
6	64,4	62,7	61,1	62,7	11,2	0,2	11,0	1,0	10,0	7,2	
7	53,9	55,3	57,1	55,4	9,4	4,8	4,6	5,4	7,0	7,4	
8	57,5	55,7	56,9	56,7	18,3	7,2	11,1	8,4	17,7	11,6	
9	54,4	53,6	55,1	54,4	14,8	7,0	7,8	9,8	14,2	8,4	
10	54,4	51,3	49,6	51,8	11,7	2,5	9,2	4,4	11,4	5,4	
11	50,2	52,1	52,5	51,6	12,0	3,1	8,9	4,4	10,4	8,6	
12	49,7	49,5	51,6	50,3	11,4	5,1	6,3	6,6	9,6	6,0	
13	52,9	51,9	52,5	52,4	7,8	2,1	5,7	2,6	7,0	4,0	
14	53,2	52,3	51,3	52,3	5,8	1,8	4,0	2,0	5,6	3,4	
15	49,0	44,2	**43,8**	45,7	7,8	0,2	7,6	2,1	6,0	5,0	
16	46,4	49,3	52,0	49,2	9,4	1,5	7,9	2,6	8,8	4,0	
17	55,3	59,2	56,6	57,0	6,0	1,4	4,6	2,2	4,3	3,2	
18	64,5	65,8	68,4	66,2	9,5	**— 0,8**	10,3	0,8	8,4	6,4	
19	68,8	68,4	64,7	67,3	7,8	1,2	6,6	2,6	7,8	7,8	
20	66,0	68,3	68,5	67,6	11,1	4,1	7,0	4,4	10,0	6,0	
21	68,4	68,3	68,2	68,3	13,3	2,8	10,5	4,4	12,7	7,8	
22	68,2	68,2	68,5	68,3	16,3	2,9	13,4	5,3	16,2	7,4	
23	70,3	**70,7**	69,7	70,2	14,3	4,3	10,0	6,2	11,4	8,0	
24	70,0	70,1	68,5	69,5	12,8	4,9	7,9	6,2	11,5	9,4	
25	67,3	66,9	66,1	66,8	8,8	2,6	6,2	5,4	5,6	3,0	
26	62,0	61,0	62,2	61,7	6,6	2,6	4,0	4,0	6,1	4,6	
27	63,2	63,1	63,8	63,4	**19,3**	3,2	16,1	6,2	18,6	7,8	
28	63,3	61,7	59,8	61,6	14,6	2,2	12,4	9,8	12,8	9,4	
29	59,3	60,6	60,9	60,3	15,0	8,7	6,3	10,3	11,6	9,8	
30	59,9	60,6	61,7	60,7	15,0	8,0	7,0	8,6	13,5	9,7	
31											
Monats-mittel	59,3	59,1	59,8	59,4	11,6	3,3	8,3	5,2	10,6	6,8	

lt April 1901. **Beobachter** Lehrer em. **Breese** bis 24., dann **Huss.**

olute Feuchtigkeit mm			**Relative Feuchtigkeit** Procente				**Bewölkung** 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
11,6	7,6	9,2	**100**	98	**100**	99,3	8^1	7^1	7^1	7,3
9.0	6,0	6,8	96	98	98	97,3	1^1	5^1	0	2,0
11.9	11,6	9,8	**100**	99	98	99,0	0	10^1	10^1	6,7
11,4	6,0	9,2	**100**	**100**	**100**	100,0	10^1 ◍	10^2	5^1	8,3
7,1	5,5	6,3	**100**	98	96	98,0	9^2	4^1	4^1	5,7
8,2	6,9	6,6	92	89	91	90,7	0 ⌴	0	10^1	3,3
7.5	7,7	7,2	97	**100**	**100**	99,0	10^1	10^1 ◍ ^{1}	10^1 — ^{1}	10,0
14.6	9,9	10,8	97	97	98	97,3	10^2 — ^{2}	3^1	9^1	7,3
11.8	7,8	9,5	99	98	94	97,0	9^1	9^1	0	6,0
9,7	6,7	7,5	97	97	**100**	98,0	3^0	5^1	0	2,7
9,2	6,1	7,2	**100**	98	73	90,3	8^1	6^1	8^1 ◍ ^{0}	7,3
8.0	6,1	7,0	96	89	88	91,0	3^1	9^1	3^1	5,0
5.8	5,3	5,5	96	77	87	86,7	1^1	9^2 ◍ ^{1}	9^1 ◍ ^{0}	6,3
5,1	5,2	5,1	96	75	90	87,0	2^1	9^1	1^1	4,0
6,4	5,5	5,7	94	91	84	89,7	9^1	10^1 ◍ ^{0}	0	6,3
4,9	5,1	5,0	89	58	84	77,0	1^0	7^1	0	2,7
4,4	**4,2**	4,4	85	71	73	76,3	8^1	10^2 △	0	6,0
4,3	5,9	4,9	92	52	83	75,7	9^1	3^1	6^1	6,0
5,6	7,5	6,1	94	71	94	86,3	9^0	10^1	10^1 ◍ ^{0}	9,7
5,5	6,6	6,0	97	60	94	83,7	10^2	2^1	1^0	4,3
5,3	5,1	5,1	80	48	64	64,0	4^0	0	0	1,3
4,8	5,5	5,0	71	**35**	72	59,3	0	0	0	0,0
5,7	4,5	5,3	82	57	57	65,3	0	0	0	0,0
5,2	5,6	5,4	78	52	63	64,3	0	0	0	0,0
4,5	**4.2**	4,8	85	67	74	75,3	9^1	6^1	4^1	6,3
5,4	5,4	5,2	77	76	86	79,7	10^1 ◍	9^0	7^0	8,7
7,2	6,6	6,6	84	46	83	71,0	8^0	4^0	3^0	5,0
7,2	7,1	7.2	82	66	80	76,0	1^0	3^0	3^0	2,3
9,7	8,6	8,9	92	96	95	94,3	10^1	10^1	10^1	10,0
7,9	7,7	7,8	92	69	86	82,3	3^1	1^0	10^1	4,7
7,5	6,5	6,7	91,3	77,6	86,2	85,0	5,5	5,7	4,3	5,2

Monat April 1901. **Beobachter** Lehrer em. **Breese** bis
dann **Huss**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag	
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit
1	SW	6	SW	6	SW	3	0,1	● tropfen $7\frac{1}{2}$ a, ●^{0} $8\frac{3}{4}$—11a
2	SW	3	SW	6	SW	2	0,6	● tropfen 11a
3	SSE	5	SSE	6	S	6	—	
4	S	6	SW	8	W	8	3,3	●^{1} n - $12\frac{1}{2}$ p, ● 1^{35}—$2\frac{1}{2}$ p
5	NNW	8	NW	8	W	5	**5,9**	●^{0} n
6	W	4	SW	5	SW	3	—	⌊ früh [●^{1} $5\frac{1}{2}$—8 p, ≡^{1} v. 8 p
7	E	2	E	2	E	2	0,0	●^{0} n, ● tropfen 10a, ●^{1} $11\frac{1}{4}$a—4 p,
8	S	4	S	6	SW	2	2,2	≡^{1} früh—9a, ●^{1} 3^{40}—$4\frac{1}{4}$ p, ⊤p
9	SSE	5	WSW	8	SW	3	1,5	●^{0} früh, ●^{1}scsauer 2mal a
10	SE	3	SW	5	SW	3	0,8	●^{0} $8\frac{1}{2}$—10 a, ● schauer p mehrmals
11	SSW	3	SW	5	W	3	0,4	●^{0}n, ● schauer $8\frac{3}{4}$ a mehrmals, ●^{0}schauer
12	S	5	SW	5	NW	3	2,5	●^{1}n, ● schauer öft. v. 11a an [$7\frac{1}{2}$u.9p
13	SW	4	SW	6	W	5	1,9	●^{0} 12^{35}—1 p, ● schauer 5mal p
14	W	4	N	4	W	2	3,7	●^{1}n
15	SE	3	SE	4	SW	5	—	●^{1} $11\frac{1}{4}$a—2^{10} p, ●^{0} $6\frac{1}{4}$—$6\frac{1}{2}$ p, ●^{1} 7 p
16	SW	5	SW	4	SW	2	2,5	● tropfen 3 p
17	NW	4	NW	5	NW	3	—	● tropfen 1^{20}p, △ 2 p
18	W	3	NW	4	W	4	—	● tropfen 11^{35}a
19	SW	1	SW	5	SW	3	0,0	● tropfen 11a u. 2^{10}p, ●^{0} 7p—n
20	N	3	NNE	3	NE	2	2,5	●^{1}n
21	WSW	3	NW	4	E	3	—	
22	SE	3	SE	5	SE	4	—	
23	SE	3	NE	6	NE	4	—	
24	E	3	NE	4	NE	3	—	
25	EN	4	EN	5	EN	6	—	
26	ENE	4	SES	3	ENE	4	—	●^{0} v. 7a u. ●^{1}a, 6p ●^{1} u. ^{0}
27	ENE	4	E	5	E	5	2,7	
28	E	4	E	5	E	3	—	
29	E	2	W	2	W	2	2,6	●^{1}n, ●^{1} v. $12\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ p
30	ENE	4	ENE	2	ENE	3	2,0	● n
31								
Monatsmittel	3,8		4,8		3,5		35,2	Monatssumme.

t April 1901. **Beobachter** Lehrer em. **Breese** bis 24., dann **Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ıck	770,7	23.	743,8	15.	26,9
mperatur	19,3	27.	—0,8	18.	20,1
te Feuchtigkeit	14,6	8.	4,2	17. 25.	9,7
e Feuchtigkeit	100	1. 3. 4. 5. 7. 10. 11.	35	22.	65
e tägl. Niederschlagshöhe	5,9	5.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	5
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	3
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	1
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
tens 1,0 mm Niederschlag	12
ls 0,2 mm Niederschlag	15
tens 0,1 mm Niederschlag	16
✳ (mindestens 0,1 mm)	—
▲	—
ln △	1
⌴	1
〓 (Stärke 1 und 2)	—
rn (R T)	1
leuchten ⚡	—
lecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	2,0	1,5	—	3,5
NE	2,5	4,0	5,0	11,5
E	5,0	4,0	3,0	12,0
SE	5,0	3,0	3,0	11,0
S	4,5	1,5	1,0	7,0
SW	6,0	10,5	9,0	25,5
W	3,5	1,5	7,0	12,0
NW	1,5	4,0	2,0	7,5
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. März— 4. April	58,0	7,6	6,0	9,9
5.— 9. „	56,2	8,5	5,9	4,5
10.—14. „	50,4	5,5	5,8	8,5
15.—19. „	61,5	5,3	5,7	5,0
20.—24 „	68,6	7,8	4,5	—
25.—29. „	61,5	9,2	6,1	7,3

Monat Mai 1901. **Beobachter Hu**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	63,9	64,6	65,9	64,8	16,6	9,1	7,5	11,3	12,8	10,2	
2	66,8	67,8	67,7	67,4	11,6	7,3	4,3	8,4	11,0	8,4	
3	67,2	64,9	63,9	65,3	20,2	6,1	14,1	7,0	18,9	10,0	
4	62,7	62,1	62,6	62,5	16,8	6,4	10,4	10,3	14,4	6,8	
5	61,2	58,7	56,5	58,8	10,0	3,0	7,0	7,6	9,0	9,0	
6	54,3	52,8	52,2	53,1	12,3	6,6	5,7	8,0	12,0	6,0	
7	49,3	49,5	**49,1**	49,3	15,8	5,0	10,8	8,8	15,5	9,8	
8	51,9	51,9	54,0	52,6	13,1	8,7	4,4	11,5	13,4	11,0	
9	58,4	61,3	53,8	57,8	16,0	7,0	9,0	9,2	14,2	10,4	
10	64,4	66,4	68,5	66,4	19,3	7,0	12,3	9,2	16,7	10,0	
11	68,3	64,7	67,3	66,8	24,1	9,8	14,3	12,8	23,6	18,4	
12	69,7	70,4	69,8	70,0	**24,8**	10,0	14,8	16,8	23,2	15,0	
13	70,8	69,8	69,8	70,1	21,1	9,6	11,5	14,8	19,9	13,2	
14	69,7	69,9	68,0	69,2	18,4	10,6	7,8	13,6	18,5	12,2	
15	64,3	62,3	60,8	62,5	16,7	7,0	9,7	12,6	15,8	13,3	
16	61,3	60,5	60,4	60,7	20,0	4,5	15,5	12,6	20,0	11,4	
17	58,0	59,5	61,5	59,7	14,8	6,8	8,0	9,4	14,8	7,0	
18	62,2	62,7	62,8	62,6	13,8	3,5	10,3	8,4	11,6	8,4	
19	62,2	62,8	62,7	62,6	11,8	5,8	6,0	7,2	11,0	10,6	
20	65,5	68,9	71,0	68,5	14,3	7,6	6,7	10,4	13,4	8,8	
21	76,0	**77,1**	76,9	76,7	12,8	5,3	7,5	10,2	12,4	8,0	
22	76,9	76,4	74,0	75,8	12,6	**1,4**	11,2	9,4	12,4	8,4	
23	73,3	71,8	75,7	73,6	15,3	7,3	8,0	11,0	14,8	11,7	
24	70,0	69,7	69,2	69,6	12,1	8,2	3,9	12,2	11,5	9,2	
25	67,9	66,2	64,8	66,3	18,3	8,0	10,3	12,5	16,0	13,2	
26	63,4	61,6	59,4	61,5	18,1	8,2	9,9	12,8	16,6	14,9	
27	57,9	58,2	58,4	58,2	20,8	12,9	7,9	15,7	15,7	14,3	
28	60,6	60,8	60,6	60,7	14,3	10,5	3,8	12,6	13,7	10,8	
29	60,5	59,1	58,7	59,4	24,3	6,4	17,9	13,1	22,8	14,5	
30	59,7	59,5	59,4	59,5	18,8	7,6	11,2	12,6	18,4	12,2	
31	58,6	60,1	61,2	60,0	23,8	7,6	16,2	16,5	22,9	18,2	
Monats-mittel	63,8	63,6	63,4	63,6	16,9	7,3	9,6	11,2	15,7	11,1	

at Mai 1901. **Beobachter Huss.**

olute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag-mittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
7	7,6	6,9	7,4	77	69	74	73,3	6¹	3⁰	9¹	4,0
6	6,8	6,0	6,5	81	69	75	75,0	0	0	0	0,0
0	6,3	6,9	6,4	79	39	75	64,3	0	0	0	0,0
2	7,2	6,3	6,9	76	59	85	73,3	2⁰	3¹	4⁰	3,0
4	6,5	6,9	6,3	69	76	80	75,0	10¹	10¹	10¹	10,0
7	6,1	5,9	5,6	59	58	85	67,3	6¹	9²	10¹	8,3
6	8,0	7,9	7,5	78	60	87	75,0	10¹	9¹	10¹	9,7
7	9,6	9,4	9,2	87	85	96	89,3	10¹	10¹ ●	10¹ ●	10,0
4	8,9	8,2	8,5	98	74	88	86,7	10¹	10¹	10¹	10,0
4	10,1	8,9	9,1	98	71	98	89,0	10¹	6¹	10¹	8,7
0	11,0	10,3	10,4	91	51	65	69,0	6¹	1¹	10¹	5,7
9	6,0	9,7	8,5	69	**29**	76	58,0	8⁰	0	0	2,7
0	8,6	7,5	8,0	64	50	66	60,0	0	0	0	0,0
0	7,0	8,6	7,9	69	45	82	65,3	0	0	0	0,0
2	7,6	8,1	8,0	76	57	72	68,3	10⁰	6¹	5¹	7,0
1	8,0	8,1	8,1	75	46	81	67,3	0	0	0	0,0
9	6,0	5,5	6,1	79	49	74	67,3	10¹	4¹	2¹	5,3
5	5,8	5,1	6,1	92	57	62	70,3	2¹	10¹	0	4,0
1	7,8	8,6	7,8	94	80	91	88,3	10¹ ●	10¹	9¹	9,7
1	8,1	7,3	7,2	65	71	87	74,3	10¹	3¹	4¹	5,7
9	**3,8**	5,8	4,8	53	35	72	53,3	0	2⁰	10⁰	4,0
8	6,9	6,4	6,7	78	64	78	73,3	1⁰	0	0	0,3
6	8,8	5,6	7,3	77	70	54	67,0	0	0	10¹	3,3
1	8,7	8,7	8,2	67	87	**100**	84,7	10¹	10¹	10¹	10,0
8	10,3	8,5	9,5	91	76	75	80,7	3⁰	0	10¹	4,3
2	10,7	10,0	10,0	85	76	80	80,3	10⁰	4¹	8¹	7,3
6	12,4	11,4	12,1	94	93	95	94,0	8¹	6¹	5¹	6,3
9	10,3	9,2	10,1	**100**	89	95	94,7	10¹	10¹	2¹	7,3
2	9,7	10,4	10,6	**100**	47	90	79,0	4⁰	5¹	6¹	5,0
6	12,4	10,6	11,2	98	79	**100**	92,3	7¹	1⁰	10¹	6,0
0	**20,7**	15,6	16,8	**100**	99	**100**	99,7	9¹	10¹	9¹	9,3
2	8,6	8,2	8,3	81,2	64,8	81,8	75,9	5,9	4,6	5,7	5,4

Monat Mai 1901. **Beobachter H**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	E 2	E 4	E 3	0,2	● n
2	NE 3	NE 4	NE 3	—	
3	NEN 2	N 2	N 1	—	
4	NWN 3	N 4	N 2	—	
5	S 3	WSW 3	W 3	—	
6	W 3	W 3	W 3	—	
7	E 4	E 3	E 3	—	
8	E 3	NE 3	NE 2	1,0	◍ n, ◍ 1 v. 10½ a bis in n
9	S 2	SWS 3	SWS 2	**6,1**	◍ 0 a
10	WNW 2	ENE 2	ENE 3	0,9	◍ n
11	E 3	SE 4	SE 3	1,9	◍ n
12	SE 2	E 2	E 2	—	
13	SE 2	E 1	E 4	—	
14	NE 3	ENE 3	ENE 2	—	
15	WSW 3	W 2	W 1	—	
16	N 2	N 2	W 2	—	
17	WNW 5	WNW 5	WNW 3	—	
18	W 2	W 2	W 1	—	
19	SW 4	SW 4	SW 3	—	◍ 1 7^{40}—9½ a
20	WSW 4	WEN 3	E 3	0,6	
21	ENE 3	E 4	E 5	—	
22	E 4	NE 4	ENE 3	—	
23	NEN 2	N 5	N 4	—	
24	N 3	NEN 4	N 3	—	◍ 0 v. 9—12 a, ◍ 0 v. 5 p
25	E 3	ENE 4	E 5	0,9	
26	ENE 4	NE 5	E 5	—	⚡ v. 9¾ p bis nach 1 a
27	E 3	ENE 2	ENE 2	0,3	◍ 1 v. 1¼—2 p u. um 6¾ p ● 0, ⊤ 12¾—6p
28	W 3	W 3	W 2	0,2	
29	W 2	W 2	W 1	—	● 1 5 6 p, ⊼ 4¾ 5½ p
30	N 2	ENE 4	E 4	2,0	
31	E 2	W 3	E 2	—	● 0 v. 12—12½ p, ● 1 um 6¼—6½ p
Monats-mittel	2,8	3,2	2,7	14,1	Monatssumme.

at Mai 1901. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	777,1	21.	749,1	7.	28,0
emperatur	24,8	12.	1,4	22.	23,4
lute Feuchtigkeit	20,7	31.	3,8	21.	16,9
ive Feuchtigkeit	100	24. 28. 29. 30 31.	29	12.	71
te tägl. Niederschlagshöhe	6,1	9.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	6
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	9
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
estens 1,0 mm Niederschlag	4
als 0,2 mm Niederschlag	8
estens 0,1 mm Niederschlag	10
ee ✳	—
l ▲	—
peln △	—
⌴	—
l = (Stärke 1 und 2)	—
ttern (K T)	2
erleuchten ⚡	1
eedecke ✳	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	4,0	5,0	4,0	13,0
NE	4,0	7,5	4,0	15,5
E	9,5	7,5	12,0	29,0
SE	2,0	1,0	1,0	4,0
S	2,0	0,5	0,5	3,0
SW	2,0	2,0	1,5	5,5
W	6,0	7,0	7,5	20,5
NW	1,5	0,5	0,5	2,5
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. April— 4. Mai	63,8	9,9	3,4	0,2
5.— 9. „	55,8	10,6	9,3	8.0
10.—14. „	67,7	15,8	3,1	1,9
15 19. „	62,8	10,6	4,9	0,6
20.—24. „	72,4	11,1	4,4	0,9
25.—29. „	59,9	14,4	6,4	2,5

Monat Juni 1901. **Beobachter Hu**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	60,5	61,6	61,8	61,3	24,3	16,4	7,9	21,4	22,0	16,6	1
2	57,4	60,7	63,1	60,4	26,0	15,5	10,5	22,4	24,5	17,4	2
3	64,7	64,9	64,5	64,7	22,2	10,7	11,5	15,6	19,3	15,6	1
4	64,0	63,7	64,0	63,9	21,2	13,8	7,4	16,3	19,0	15,4	1
5	64,0	65,4	64,9	64,8	23,1	13,5	9,6	17,3	20,6	16,2	1
6	63,9	62,4	64,8	63,7	23,5	12,3	11,2	17,2	21,4	14,8	1
7	64,5	62,9	61,1	62,8	21,8	9,3	12,5	16,0	19,8	14,4	1
8	55,7	58,5	59,9	58,0	13,6	12,1	1,5	12,9	13,2	12,6	1
9	59,1	58,9	59,6	59,2	19,6	11,7	7,9	14,0	18,7	16,0	1
10	59,3	56,8	56,5	57,5	**26,1**	12,2	13,9	17,2	25,7	14,6	1
11	56,7	55,6	57,4	56,6	20,0	10,7	9,3	13,2	17,6	10,8	1
12	56,8	54,5	51,7	54,3	20,0	6,6	13,4	10,8	14,2	9,8	1
13	45,8	**42,8**	47,2	45,3	12,4	7,2	5,2	9,4	11,2	7,3	
14	47,7	49,3	55,3	50,8	16,3	**5,0**	11,3	10,1	15,6	12,6	1
15	53,9	54,8	56,5	55,1	17,8	9,7	8,1	11,6	16,2	12,0	1
16	58,1	58,4	58,0	58,2	14,3	7,8	6,5	11,0	13,8	11,4	1
17	59,0	58,9	58,1	58,7	15,5	7,2	8,3	10,2	9,8	16,3	1
18	58,8	59,2	60,6	59,5	17,3	7,7	9,6	11,2	11,4	12,6	1
19	63,0	63,4	67,4	64,6	19,6	6,0	13,6	17,2	18,2	14,6	1
20	69,1	**69,4**	68,8	69,1	22,2	8,7	13,5	14,6	19,6	15,0	1
21	67,9	68,1	66,9	67,6	20,1	6,4	14,7	15,0	21,0	15,8	1
22	65,6	65,6	64,1	65,1	22,0	8,3	13,7	15,8	21,5	15,2	1
23	63,0	62,4	61,9	62,4	22,0	11,2	10,8	15,6	21,4	17,8	1
24	63,1	63,4	63,8	63,4	19,0	13,4	5,6	17,8	18,0	15,8	1
25	60,4	62,6	66,4	63,1	16,0	12,5	3,5	15,0	14,4	12,6	1
26	65,9	65,0	63,1	64,7	17,0	8,7	8,3	12,1	14,3	10,4	1
27	62,3	63,8	63,2	63,1	15,2	10,6	4,6	11,5	14,2	12,3	1
28	66,5	67,3	65,5	66,4	17,8	8,9	8,9	12,8	16,6	12,2	1
29	67,5	66,8	66,7	67,0	21,0	7,8	13,2	13,8	20,1	14,6	1
30	67,1	67,1	65,8	66,7	18,3	7,8	10,5	16,0	15,7	13,4	1
31											
Monats-mittel	61,0	61,1	61,6	61,3	19,5	10,0	9,5	14,5	17,6	13,9	1

i Juni 1901. Beobachter Huss.

lute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
							7⁰	9¹	7¹	7,7
							6⁰	4⁰	8¹	6,0
							3⁰	10¹	6⁰	6,3
							10¹	10¹	3¹	7,7
							6¹	4¹	0	3,3
							10¹	10¹	3⁰	7,7
							8¹	5¹	10¹	7,7
							10¹	10¹	10¹	10,0
							10¹	4¹	0	4,7
							0	5⁰	4¹	3,0
							9¹	10¹	4¹	7,7
							6⁰	7¹	10¹	7,7
							10¹	10¹	6⁰	8,7
							9	10¹	8¹	9,0
							10¹	9¹	4¹	7,7
							10¹	7¹	8	8,3
							10¹	10¹	9	9,7
							6¹	8¹	0	4,7
							5⁰	4¹	0	3,0
							2⁰	2¹	0	1,3
							1⁰	0	0	0,3
							3⁰	3⁰	2⁰	2,7
							10¹	6¹	1⁰	5,7
							10¹	10¹	10¹	10,0
							10¹	10¹	2⁰	7,3
							10¹	10¹	10¹	10,0
							10¹	10¹	3¹	7,7
							10¹	7¹	3⁰	6,7
							8⁰	6¹	0	4,7
							0	8¹	0	2,7
							7,3	7,3	4,3	6,3

olge schlechten Funktionierens des feuchten iometers sind die Feuchtigkeitsangaben vom nbrauchbar und deswegen nicht abgedruckt. die mitgetheilten Werthe der Feuchtigkeit n 27.–31. Mai und für den 1.—4. Juli n unsicher sein.

Monat Juni 1901. **Beobachter Hu**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	SWS 3	N 3	N 3	0,2		
2	WSW 3	W 5	NW 3	—		
3	E 4	E 4	E 3	—		
4	E 3	N 2	E 3	—		
5	W 2	NE 2	E 2	—		
6	S 2	WNW 3	N 3	—	[▲a ◍ $6\frac{1}{4}$—$6\frac{1}{2}$p	
7	NWN 4	NW 3	NW 2	—	◍schauer um 5—$5\frac{1}{4}$p, 6—$6\frac{1}{4}$p ◍schauer u.	
8	WSW 4	S 4	S 3	**44,0**	◍n, ◍^{0} d. ganzen Tag bis 5p	
9	S 1	SW 3	SW 2	0,8		
10	S 4	SES 4	W 5	—	◍^{1} v. 6—7p	
11	W 3	SW 3	W 4	0,4		
12	WSW 6	W 4	S 2	—	◍^{0} um 11a, ◍^{1} v. 3—4p	
13	E 2	SW 6	SW 6	2,3	◍n, ◍^{1}a ⚡	
14	SWS 3	SW 4	S 2	9,0		
15	N 2	SW 3	W 4	2,4	◍n	
16	W 4	W 4	W 3	2,0	◍n	
17	SW 2	SWS 2	ESE 2	—	◍schauer v. 1—1^{25}p, 1^{25}—3p ◍^{1}	
18	S 2	E 3	E 2	13,0	◍^{2} v. $12\frac{1}{2}$—2p, ⊼ 12—1^{35}p	
19	N 2	NW 2	SE 2	11,5		
20	W 2	NE 2	E 3	—		
21	NE 3	N 2	NEN 2	—		
22	N 2	ENE 2	E 2	—		
23	E 3	NE 4	ENE 3	—		
24	NE 2	WNW 4	NW 4	—	◍^{1} v. 10a—$1\frac{1}{2}$p	
25	WNW 3	W 3	W 2	1,2	◍^{1} v. $12\frac{1}{4}$—1p	
26	W 4	W 4	W 5	0,7	◍^{1} v. 5—7p	
27	W 4	W 4	W 4	3,8	◍n, ◍^{0}a	
28	W 3	W 2	W 3	0,2		
29	W 2	W 3	WNW 3	—		
30	W 3	E 4	ENE 2	—		
31						
Monatsmittel	2,9	3,3	2,9	91,5	Monatssumme.	

at Juni 1901. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	769,4	20.	742,8	13.	26,6
emperatur	26,1	10.	5,0	14.	21,1
lute Feuchtigkeit	22,3	2.	6,6	12.	15,7
ive Feuchtigkeit	—	—	—	—	—
ste tägl. Niederschlagshöhe	44,0	8.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	2
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	7
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	2

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	9
r als 0,2 mm Niederschlag	12
lestens 0,1 mm Niederschlag	14
nee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
el ▲	1
ıpeln △	—
⌴	—
el ≡ (Stärke 1 und 2)	—
ittern ⊼	1
terleuchten ↯	1
needecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	3,5	3,0	2,5	9,0
NE	2,0	3,5	1,5	7,0
E	4,0	3,5	7,5	15,0
SE	—	0,5	1,5	2,0
S	5,0	2,0	3,0	10,0
SW	3,5	5,5	2,0	11,0
W	11,0	9,0	8,5	28,5
NW	1,0	3,0	3,5	7,5
Still	—	—	–	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Mai— 4. Juni	62,1	18,3	7,4	0,2
5. Juni— 9. „	61,7	16,0	6,7	44,8
10.—14. „	52,9	12,8	7,2	11,7
15.—19. „	59,2	13,3	6,7	28,9
20.—24. „	65,5	17,0	4,0	—
25.—29. „	64,9	13,4	7,3	5,9

Monat Juli 1901. **Beobachter Hu**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	63,5	62,0	59,2	61,6	19,6	10,8	8,8	13,6	19,2	15,1	1
2	58,9	59,2	59,6	59,2	19,4	12,8	6,6	16,4	18,6	14,6	1
3	57,4	57,3	56,8	57,2	20,1	**8,9**	11,2	16,6	21,1	17,4	1
4	59,0	59,7	58,8	59,2	22,1	12,6	9,5	15,4	20,2	14,2	1
5	60,0	61,2	61,4	60,9	22,3	11,6	10,7	15,3	20,4	16,4	1
6	61,5	62,6	62,0	62,0	24,6	9,6	15,0	17,8	23,6	15,4	1
7	64,1	65,0	63,7	64,3	18,6	11,6	7,0	16,2	17,0	14,2	1
8	65,5	64,4	61,8	63,9	19,3	11,3	8,0	14,6	17,6	16,7	1
9	61,7	62,3	63,9	62,6	25,4	11,6	13,8	18,0	21,6	17,0	1
10	65,2	65,2	63,0	64,5	22,1	14,8	7,3	17,2	21,8	17,2	1
11	64,1	64,0	63,4	63,8	25,8	11,3	14,5	18,4	24,8	19,0	2
12	63,8	63,5	60,9	62,7	22,1	9,3	19,8	18,8	27,6	19,8	2
13	62,4	61,9	62,9	62,4	27,8	11,6	16,2	19,8	28,5	20,8	2
14	61,0	60,6	59,6	60,4	26,0	12,4	13,6	19,4	25,4	19,0	2
15	59,7	59,3	60,2	59,7	25,3	15,1	10,2	17,8	24,6	18,8	2
16	63,0	65,4	65,3	64,6	22,1	16,1	6,0	17,7	20,6	13,8	1
17	67,2	68,0	**68,7**	68,0	24,1	10,6	13,5	16,8	23,4	16,0	1
18	67,2	67,3	67,5	67,3	24,8	9,7	15,1	18,2	21,1	18,2	1
19	67,4	67,4	66,4	67,1	23,3	17,1	6,2	19,8	22,8	19,8	2
20	67,0	66,2	64,4	65,9	24,8	18,1	6,7	20,0	24,3	20,6	2
21	64,0	62,7	61,0	62,6	28,9	19,3	9,6	22,0	27,6	21,4	2
22	59,1	58,3	58,5	58,6	**32,1**	18,6	13,5	21,5	32,0	21,8	2
23	57,2	55,9	54,9	56,0	26,5	18,6	7,9	21,8	24,5	21,0	2
24	52,7	**51,9**	52,4	52,3	26,5	17,6	8,9	21,0	24,6	18,4	2
25	55,3	56,8	57,8	56,6	25,3	15,8	9,5	16,6	24,2	18,8	1
26	58,5	57,7	59,1	58,4	25,1	15,4	9,7	18,6	24,6	15,0	1
27	57,5	56,6	56,1	56,7	20,3	14,2	6,1	17,4	19,4	17,7	1
28	56,8	58,3	59,0	58,0	27,3	15,1	12,2	17,4	25,2	20,4	2
29	61,9	63,2	64,1	63,1	27,0	15,1	11,9	17,8	25,8	18,8	2
30	65,8	66,1	66,3	66,1	25,1	13,9	11,2	18,1	25,2	18,4	2
31	65,9	64,4	62,7	64,3	26,4	15,1	11,3	19,4	26,0	19,0	2
Monats-mittel	61,7	61,7	61,3	61,6	24,4	13,7	10,7	18,0	23,3	17,9	1

t Juli 1901. Beobachter Huss.

lute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
13,5	11,5	11,7	87	82	90	86,3	0	0	0	0,0
13,7	11,4	12,7	94	86	92	90,7	8^1	0	0	2,7
13,9	12,4	12,8	85	75	84	81,3	6^0	5^1	8^1	6,3
17,2	12,0	14,0	98	99	99	98,7	9^1	6^1	10^1	8,3
13,9	12,1	12,2	82	78	87	82,3	8^1	2^0	0	3,3
16,9	11,9	13,6	80	78	91	83,0	8^0	4^1	9^0	7,0
13,1	11,5	12,2	87	91	96	91,3	10^1	10^1	3^0	7,7
12,3	13,0	12,2	92	82	92	88,7	10^1	8^1	7^0	8,3
13,0	12,3	12,7	84	68	86	79,3	3^0	3^0	0	2,0
14,1	11,6	12,6	84	73	80	79,0	0	0	0	0,0
16,9	12,9	14,6	88	73	79	80,0	0	0	0	0,0
16,9	16,5	15,8	86	62	96	81,3	0	3^0	5^0	2,7
13,5	14,9	14,5	89	47	82	72,7	3^0	1^0	4^0	2,7
22,5	15,1	17,7	92	93	92	92,3	4^0	6^0	4^0	4,7
9,3	13,9	12,3	90	41	87	72,7	9^1	7^0	10^1	8,7
9,3	11,1	10,7	77	51	83	70,3	4^1	4^1	0	2,7
9,3	11,2	11,0	88	43	83	71,3	1^0	0	0	0,3
13,8	13,7	13,4	82	74	88	81,3	2^0	6^1	7^0	5,0
11,6	14,3	13,2	80	56	83	73,0	6	7^1	2^0	3,0
14,7	14,4	15,1	93	66	80	79,7	10^1	6^1	7^1	7,7
16,6	14,9	15,6	77	61	78	72,0	1^0	2^0	3^0	2,0
13,7	15,8	14,1	68	**39**	81	62,7	6^0	4^1	8^0	6,0
16,0	16,6	16,3	84	70	90	81,3	5^0	8^0	9^1	7,3
16,5	15,8	15,4	75	72	**100**	82,3	9^0	6^0	9^1	8,0
13,8	13,6	13,5	94	62	85	80,3	10^1	6^2	4^1	6,7
14,6	12,4	13,5	84	63	98	81,7	9^1	9^0	10^1	9,3
13,9	13,4	13,9	98	83	89	90,0	10^1	10^2	9^1	9,7
12,9	14,8	13,9	94	55	83	77,3	8^0	3^1	8^1	6,3
12,2	12,4	12,7	90	49	77	72,0	4^0	6^1	3^1	4,3
12,2	13,7	13,4	92	52	87	77,0	0	7^1	7^1	4,7
13,0	13,4	13,4	83	52	82	72,3	7^1	3^1	2^0	4,0
13,7	13,0	13,3	86,3	67,0	87,1	80,1	5,3	4,6	4,8	4,9

Monat Juli 1901. **Beobachter H**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	E 3	E 4	E 4	—	
2	E 3	ENE 4	ENE 2	—	
3	E 3	ENE 2	E 2	—	
4	W 2	ENE 4	SE 1	—	◍⁰ um 7a, ◍⁰ u. ¹ 6½ - 8p
5	E 3	ENE 3	NWN 2	2,1	◍n
6	W 2	N 3	W 3	—	
7	W 5	NW 4	NW 3	—	
8	W 3	WSW 4	W 3	—	
9	W 4	NE 4	E 2	—	
10	N 2	N 2	N 2	—	
11	W 2	ENE 2	ENE 2	—	
12	N 2	N 2	NW 2	—	
13	WNW 2	N 1	NWN 1	—	
14	N 2	N 3	N 2	—	[⊤ 1½—7¼ p
15	E 3	E 3	NE 3	6,2	◍n, ◍tropfen um 1p, ◍⁰ um 8¼p,
16	N 3	WNW 4	W 2	—	
17	W 2	NWN 3	WNW 3	—	
18	NEN 4	ENE 6	E 4	—	
19	ENE 3	NE 6	ENE 4	—	[⊤² 6—6¼ p in SW
20	E 2	NE 3	NE 4	2,6	◍n, ◍¹ v. 7¼—7¾ a, um 6p ◍tropfen,
21	ENE 4	ENE 4	E 3	6,3	⚡¹ im S 10p
22	SE 3	SE 3	SE 3	—	◍² 5—6p, ⚡² 9p ⊤¹ i. W 5½ - 6p
23	E 3	E 3	N 3	10,7	◍⁰ u. ¹ 9-11a, ◍² 9½-10½p, ⊼¹ 9½-10½ i. E
24	E 3	ENE 4	SE 2	14,5	◍² v. 3¾—4²⁵p, ⊼² 2¾—4½ p im S
25	S 3	SES 4	E 3	4,0	
26	SE 2	ESE 3	SES 2	—	◍¹ 11—11¾a, ◍⁻ v. 7¾p bis in n,
27	SE 1	NE 3	NW 2	**17,0**	[⊤⁰ im S 6¾—8p
28	SWS 3	SWS 3	S 3	—	
29	WSW 3	NW 4	NW 2	—	
30	W 3	W 4	W 2	—	
31	W 4	W 2	W 2	—	
Monatsmittel	2,8	3,4	2,5	63,4	Monatssumme

at Juli 1901. **Beobachter Huss.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	768,7	17.	751,9	24.	16,8
emperatur	32,1	22.	8,9	3.	23,2
lute Feuchtigkeit	22,5	14.	9,3	15. 16. 17.	13,2
ive Feuchtigkeit	100	24.	39	22.	61
ste tägl. Niederschlagshöhe	17,0	27.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	4
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	16

Zahl der Tage mit:	
estens 1,0 mm Niederschlag	8
: als 0,2 mm Niederschlag	8
lestens 0,1 mm Niederschlag	8
ee ✳	—
el ▲	—
ipeln △	—
⌓	—
el ≡ (Stärke 1 und 2)	—
ittern (ℝT)	6
terleuchten ↯	2
needecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	4,5	5,5	4,0	14,0
NE	1,5	8,0	3,5	13,0
E	9,0	7,5	8,0	24,5
SE	3,0	2,0	3,5	8,5
S	1,5	1,0	1,0	3,5
SW	1,0	1,0	—	2,0
W	10,0	3,0	5,5	18,5
NW	0,5	3,0	5,5	9,0
Stil.	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juni— 4. Juli	60,8	16,1	4,0	—
5. Juli— 9. „	62,7	17,1	5,7	2,1
10.—14. „	62,8	20,7	2,0	—
15.—19. „	65,3	18,8	3,9	6,2
20.—24. „	59,1	22,3	6,2	34,1
25.—29. „	58,6	19,4	7,3	21,0

Monat August 1901. **Beobachter** stud. **Huss**, 1. bis 3
Stellvertreter Lehrer em. **Breese**, 3. 9ᵖ bis 31

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9ᵖ)			Luft-Temperatur °C			
	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Ta m
1	61,8	61,1	60,0	61,0	25,8	13,9	11,9	16,1	24,6	19,8	
2	58,2	58,3	60,1	58,9	25,5	18,5	7,0	20,6	24,7	18,6	
3	64,1	64,4	64,8	64,4	21,3	15,5	5,8	17,1	23,6	15,4	
4	64,3	62,4	60,1	62,3	22,9	11,3	11,6	15,4	22,2	18,0	
5	59,0	59,4	58,5	59,0	21,3	15,2	6,1	16,2	20,0	16,0	
6	57,3	55,6	54,6	55,8	19,3	10,0	9,3	13,8	18,8	15,2	
7	54,4	56,7	58,9	56,7	20,6	11,1	9,5	12,6	18,0	13,8	
8	60,6	60,4	59,6	60,2	20,0	12,6	7,4	14,2	18,0	17,0	
9	61,7	63,4	64,2	63,1	23,8	16,1	7,7	17,8	22,8	17,4	
10	65,4	64,3	63,0	64,2	**27,6**	13,0	14,6	15,4	26,8	19,6	
11	63,5	62,2	62,2	62,6	29,8	15,5	14,3	18,2	28,6	20,6	
12	61,8	61,8	61,4	61,7	27,2	15,1	12,1	18,4	24,4	19,6	
13	61,1	61,8	62,2	61,7	24,3	19,1	5,2	20,6	24,0	20,4	
14	62,9	61,7	59,7	61,4	25,6	19,7	5,9	20,2	24,8	21,0	
15	57,5	56,7	57,1	57,1	24,3	16,6	7,7	17,6	21,9	19,2	
16	58,4	59,8	61,1	59,8	26,3	17,1	9,2	18,8	24,4	20,4	
17	64,6	66,6	68,9	66,7	21,3	14,6	7,3	16,8	20,6	15,0	
18	69,6	**69.7**	69,6	69,6	23,2	9,6	13,6	12,8	22,7	17,4	
19	681,	66,5	65,5	66,7	26,3	12,9	13,4	15,0	24,6	18,0	
20	65,4	65,0	64,9	65,1	19,4	14,2	5,2	15,4	18,7	15,2	
21	65,3	66,4	67,6	66,4	21,4	9,8	11,6	14,5	21,6	15,2	
22	68,0	68,1	67,0	67,7	23,2	11,2	12,0	14,1	22,2	15,8	
23	64,8	64,3	63,5	64,2	20,4	11,3	9,1	16,2	19,4	15,6	
24	62,3	62,0	61,8	62,0	20,2	14,0	6,2	14,6	18,2	15,0	
25	62,1	61,2	58,6	60,6	23,0	8,5	14,5	10,8	21,8	16,2	
26	54,2	49,6	**48,2**	50,7	27,0	10,9	16,1	13,9	26,6	18,2	
27	49,1	51,6	53,5	51,4	18,3	12,3	6,0	12,5	16,0	12,0	
28	53,6	50,8	51,4	51,9	16,8	**7,6**	9,2	9,2	11,4	9,8	
29	53,9	56,1	57,8	55,9	14,4	8,5	5,9	9,4	12,0	11,4	
30	60,1	61,6	60,1	60,6	16,5	8,5	8,0	10,5	16,2	12,0	
31	56,9	57,3	57,6	57,3	193,	12,0	7,3	14,4	19,2	13,6	
Monats-mittel	61,0	60,9	60,8	60,9	22,5	13,1	9,4	15,3	21,3	16,5	

ıt August 1901. **Beobachter** stud. **Huss**, 1. bis 3. 2ᵖ.
Stellvertreter Lehrer em. **Breese**, 3. 9ᵖ bis 31. 9ᵖ.

ɔlute Feuchtigkeit mm			**Relative Feuchtigkeit** Procente				**Bewölkung** 0—10			
2ᵖ	9ᵖ	Tag.-mittel	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Tag.-mittel	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Tages-mittel
14,2	14,3	13,9	97	62	83	80,7	2^0	2^0	10^0	4,7
14,8	14,6	15,1	88	64	92	81,3	10^1	7^1	2^1	6,3
6,6	10,8	9,4	72	**30**	83	61,7	6^0	6^1	3^1	5,0
10,6	10,6	10,8	87	53	69	69,7	8^0	9^1	6^1	7,7
12,4	11,8	12,0	87	72	87	82,0	10^1	10^1	6^1	8,7
10,7	12,3	11,2	92	66	96	84,7	4^0	9^1	7^1	6,7
10,0	9,9	10,1	96	65	85	82,0	8^1	9^2	4^1	7,0
12,0	14,1	12,4	94	78	98	90,0	4^1	10^1	10^1	8,0
13,1	13,0	13,3	92	64	88	81,3	4^1	4^1	0	2,7
13,9	15,3	13,8	93	54	90	79,0	0	1^0	0	0,3
12,8	13,1	13,3	90	44	73	69,0	0	0	1^1	0,3
13,0	14,5	14,2	96	57	86	79,7	0	3^0	4^0	2,3
13,9	15,8	15,1	87	63	89	79,7	9^1	4^0	8^1	7,0
16,9	15,8	16,6	99	73	86	86,0	9^1	8^0	6^1	7,7
14,7	15,3	14,9	98	76	92	88,7	6^1	8^1	0	4,7
17,8	16,8	17,0	**100**	79	94	91,0	9^1	7^1	10^1 ● ^{0}	8,7
11,3	11,0	11,8	92	63	87	80,7	10^1 ● ^{0}	4^1	0	4,7
8,9	10,4	9,9	96	43	70	69,7	0	4^0	4^0	2,7
10,1	12,6	11,0	81	45	82	69,3	1^0	1^1	4^1	2,0
9,3	9,3	10,6	**100**	58	72	76,7	3^1	5^1	0	2,7
12,7	10,1	11,5	96	66	79	80,3	1^0	2^0	1^1	1,3
10,0	10,5	10,6	95	51	79	75,0	1^0	2^1	3	1,0
10,3	11,2	10,5	72	61	85	72,7	8^1	3^1	2^1	4,3
9,6	9,9	9,8	81	62	78	73,7	9^1	7^1	2^1	6,0
8,8	9,6	9,2	95	45	70	70,0	0	3^0	1^0	1,3
9,2	14,3	10,7	73	36	92	67,0	1^0	7^1	9^1	5,7
9,1	8,1	8,9	88	66	78	77,3	6^1	9^1	1^0	5,3
9,8	8,8	8,7	82	98	98	92,7	7^0	10^2 ●	5^1	7,3
9,2	10,1	9,1	89	89	**100**	92,7	3^1	10^1 ●	10^2 ●	7,7
8,2	10,2	9,0	91	59	98	82,7	9^1	7^1	10^2 ●	8,7
9,9	9,2	10,4	**100**	59	80	79,7	10^1 ●	4^1	0	4,7
11,4	12,4	11,8	90,3	61,3	85,1	78,9	5,1	5,6	4,1	4,9

Monat August 1901. **Beobachter** stud. **Huss**, 1. bis 3
Stellvertreter Lehrer em. **Breese**, 3. 9ᵖ bis 31

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag	
	7ᵃ		2ᵖ		9ᵖ		Höhe 7ᵃ	Form und Zeit
1	W	2	NE	3	E	3	—	
2	N	4	N	4	E	1	—	
3	NW	5	NW	5	NW	2	—	
4	SW	2	SW	2	SW	2	—	[●¹ $5\frac{1}{4}$—$5\frac{3}{4}$ p
5	SW	4	SW	4	SW	2	—	●tropfen $6\frac{3}{4}$ u. $11\frac{3}{4}$ a, ●⁰ $12\frac{1}{4}$ – 12^{40} p,
6	SW	4	SW	4	NE	2	4,3	⊾n
7	SW	2	W	6	W	4	—	⊾n, ●tr. 12^{10} p, ●tr. 3 p, ●¹ $3\frac{3}{4}$—4 p
8	SW	2	SW	5	SW	5	0,6	●⁰n, ●¹ 3—4 p, ●¹ $6\frac{1}{4}$—$7\frac{1}{4}$ p
9	SW	4	NW	5	N	2	1,0	●⁰n
10	NE	4	SE	5	E	5	—	⊾n
11	SE	5	SE	5	E	6	—	⊾n
12	SE	2	NE	5	NE	4	—	⊾n
13	NE	4	NE	6	NE	3	—	
14	NE	4	NE	5	NE	5	—	⊤$5\frac{1}{2}$p a. NW [●⁰ $3\frac{3}{4}$-3^{50}p, ⊤12-1 a. SW
15	E	2	W	3	SW	2	—	●⁰ 11—11^{10}a, ●¹ 1^{5}—1^{25}p, ●tr. 2^{10}p
16	SE	3	SE	4	W	4	2,7	●⁰n, ●tr. 7^{20}a, ●¹ $8\frac{3}{4}$—$9\frac{1}{2}$a, ●⁰ mehr·
17	NW	4	NW	5	NW	2	3,2	●⁰n, ●⁰ I [mals p, ⊼ $5\frac{1}{2}$ – $5\frac{3}{4}$p a. SE
18	SW	3	NE	4	E	3	0,0	⊾n
19	SE	4	NE	4	NE	2	—	⊾n
20	NW	4	NW	6	NW	2	—	
21	NW	3	NW	8	N	2	—	⊾n
22	NW	2	NW	5	NW	2	—	⊾n
23	W	5	NW	6	NW	2	—	⊾n, ●tr. 6 – $6\frac{1}{2}$p
24	W	4	NW	4	NW	3	0,0	
25	W	2	E	4	SE	3	—	⊾n
26	SE	6	S	8	S	4	—	●⁰ $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{4}$ p
27	SW	4	SW	5	SW	5	3,9	●n, ●tr. 2 p
28	SW	4	S	3	NW	4	—	⊾n, ●tr. 11^{25}a, ●¹ 11^{35}a-$5\frac{3}{4}$p [8^{3}p—1
29	SW	6	W	6	SW	5	**11,1**	●⁰n, ●tr. 12^{20}p, ●¹ v. $1\frac{1}{2}$p, mehrmals ●
30	W	4	W	5	W	4	3,5	●schauer 3^{20}p, ●¹ $6\frac{1}{2}$p-n, ≋ 10a aus NW
31	SW	4	W	6	W	4	4,8	●⁰ 7—8a
Monats-mittel	3,6		4,9		3,2		35,1	Monatssumme.

t August 1901. **Beobachter** stud. **Huss**, 1. bis 3. 2ᵖ.
Stellvertreter Lehrer em. **Breese**, 3. 9ᵖ bis 31. 9ᵖ.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uck	769,7	18.	748,2	26.	21,5
mperatur	27,6	10.	7,6	28.	20,0
ıte Feuchtigkeit	17,8	16.	7,5	28.	10,3
ve Feuchtigkeit	100	16. 20. 29. 31.	30,0	3.	70,0
e tägl. Niederschlagshöhe	11,1	29.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	5
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	3
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	3
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	9

Zahl der Tage mit:	
ıtens 1,0 mm Niederschlag	8
ıls 0,2 mm Niederschlag	9
ıtens 0,1 mm Niederschlag	9
✳ (mindestens 0,1 mm)	—
▲	—
eln △	—
⌴	—
≡ (Stärke 1 und 2)	—
ern (ᖇ T)	3
leuchten ↯	—
decke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ᵃ	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	1,0	1,0	2,0	4,0
NE	3,0	6,0	5,0	14,0
E	1,0	1,0	5,0	7,0
SE	5,0	3,0	1,0	9,0
S	—	2,0	1,0	3,0
SW	11,0	5,0	6,0	22,0
W	5,0	5,0	4,0	14,0
NW	5,0	8,0	7,0	20,0
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juli— 3. Aug.	62,9	19,9	4,9	—
4. Aug.— 8. „	58,8	16,5	7,6	4,9
9.—13. „	62,7	20,6	2,5	1,0
14.—18. „	62,9	19,3	5,7	5,9
19.—23. „	66,0	17,1	2,3	—
24.—28. „	55,3	14,8	5,1	3,9
29.— 2. Sept.	57,5	12,5	6,2	23,9

Monat September 1901. **Beobachter Breese,** Lehrer

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	55,6	54,7	55,0	55,1	15,3	9,8	5,5	10,4	15,3	11,5	1
2	56,8	58,5	61,2	58,8	16,2	8,9	7,3	11,0	15,0	10,1	1
3	64,1	64,7	65,2	64,7	16,7	5,3	11,4	8,8	15,6	10,6	1
4	66,8	67,1	65,8	66,6	15,5	**4,2**	11,3	7,6	15,6	12,3	1
5	64,6	63,8	62,7	63,7	15,8	7,0	8,8	9,2	15,6	13,4	1
6	62,7	62,8	64,0	63,2	17,3	8,5	8,8	10,8	16,6	13,6	1
7	65,6	66,9	68,2	66,9	18,5	9,2	9,3	11,0	15,0	12,6	1
8	68,9	68,7	68,8	68,8	19,6	7,8	11,8	9,2	17,1	11,2	1
9	68,9	68,2	67,3	68,1	18,8	6,4	12,4	9,1	18,6	12,2	1
10	66,3	64,7	64,8	65,3	17,2	7,5	9,7	8,8	16,5	12,4	1
11	64,7	64,4	64,5	64,5	15,5	7,7	7,8	8,4	15,4	13,8	1
12	65,3	64,0	63,3	64,2	18,3	11,3	7,0	11,8	18,0	13,8	1
13	61,7	60,0	58,3	60,6	16,8	11,3	5,5	11,8	15,7	14,2	1
14	54,2	50,6	**47,2**	50,7	14,8	11,3	3,5	13,6	12,8	13,4	1
15	49,6	52,0	52,0	51,2	18,8	10,5	8,3	10,6	16,2	14,2	1
16	51,8	53,6	55,8	53,7	15,8	11,1	4,7	11,2	15,4	12,8	1
17	57,1	57,4	56,7	57,1	18,3	10,3	8,0	12,0	18,2	12,2	1
18	53,8	53,7	56,7	54,7	15,2	9,5	5,7	10,8	14,6	13,6	1
19	61,1	63,2	63,1	62,5	15,4	12,6	2,8	13,2	15,4	10,0	1
20	61,7	59,9	59,7	60,4	19,8	7,6	12,2	8,0	19,2	13,6	1
21	59,5	59,2	59,0	59,2	23,6	10,4	13,2	11,0	22,9	15,0	1
22	59,2	58,8	59,4	59,1	23,6	12,5	11,1	13,2	23,5	17,0	1
23	60,0	60,1	62,1	60,7	25,6	14,2	11,4	15,2	25,0	19,6	1
24	62,5	61,4	61,4	61,8	25,0	15,1	9,9	15,4	24,6	20,2	2
25	62,1	61,6	62,3	62,0	24,3	14,1	10,2	14,4	24,2	16,8	1
26	63,3	64,0	64,8	64,0	24,4	12,1	12,3	12,2	22,2	15,2	1
27	66,9	67,2	69,4	67,8	**26,4**	10,7	15,7	11,1	23,5	13,4	1
28	71,0	68,6	71,3	70,3	20,4	10,3	10,1	12,8	19,8	14,0	1
29	**72,0**	70,8	70,2	71,0	24,3	8,0	16,3	8,6	21,6	15,2	1
30	68,7	67,6	66,9	67,7	23,8	10,7	13,1	10,6	22,2	15,4	1
31											
Monats-mittel	62,2	61,9	62,2	62,1	19,4	9,9	9,5	11,1	18,4	13,8	1

at September 1901. Beobachter Breese, Lehrer em.

olute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
6,9	9,4	8,1	85	54	93	77,3	4^1	5^1	7^1	5,3
7,2	6,7	7,8	94	57	73	74,7	8^1	6^1	0	4,7
7,0	7,8	7,2	81	53	83	72,3	1^1	7^1	3^1	3,7
5,9	7,2	6,6	86	45	67	66,0	1^1	3^1	0	1,3
7,1	10,7	8,4	87	54	70	70,3	0	5^1	0	1,7
6,4	8,5	7,5	81	46	73	66,7	1^1	4^1	10^1	5,0
7,1	7,8	8,0	92	56	72	73,3	1^0	4^1	2^1	2,3
6,0	7,7	7,1	89	41	78	69,3	1^0	8^1	0	3,0
5,4	8,3	6,7	73	**34**	79	62,0	1^1	1^1	10^1	4,0
11,2	8,5	9,2	95	80	79	84,7	10^0	5^1	0	5,0
6,4	9,5	7,6	84	49	81	71,3	5^1	8^1	10^0	7,7
8,9	9,9	9,2	86	58	85	76,3	2^1	1^1	0	1,0
9,8	10,2	9,4	78	74	85	79,0	8^1	9^1	10^1 ● ^{0}	9,0
11,0	11,4	10,7	85	**100**	**100**	95,0	10^1 ● ^{0}	10^1 ● ^{1}	10^1 ● ^{0}	10,0
10,6	10,7	10,2	98	77	90	88,3	7^1	9^1	10^1	8,7
11,0	10,5	10,3	95	85	96	92,0	9^0 ● ^{0}	9^1	0	6,0
10,2	9,3	9,9	92	65	89	84,0	10^1	5^1	0	5,0
11,8	10,3	10,3	90	96	89	91,7	10^1 ● ^{0}	10^1 ●	10^1	10,0
10,1	8,4	9,8	98	78	92	89,3	9^1 ● ^{0}	8^1	0	5,7
9,9	10,0	9,3	**100**	59	87	82,0	0	0	10^0	3,3
12,7	10,5	10,7	92	61	83	78,7	0	0	0	0,0
18,4	10,6	13,3	96	85	64	81,7	1^0	0	0	0,3
10,8	11,1	10,9	85	46	65	65,3	0	1^0	2^0	1,0
11,6	11,0	11,0	81	50	62	64,3	0	0	0	0,0
10,3	10,2	10,6	94	47	72	71,0	0	0	0	0,0
10,6	10,4	10,1	89	53	81	74,3	0	1^1	0	0,3
9,3	10,7	9,4	82	43	94	73,0	0	0	10^1	3,3
11,5	10,4	10,9	98	67	88	84,3	10^1	0	0	3,3
13,6	10,9	10,9	98	71	85	84,7	10^1 =	0	0	3,3
11,9	11,0	10,5	91	60	85	78,7	1^0	3^0	0	1,3
9,7	9,7	9,4	89,0	61,5	81,3	77,4	4,0	4,1	3,4	3,8

Monat September 1901. **Beobachter Breese**, Lehrer

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag		Höhe der
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	W	4	W	8	W	4	0,1	◍ schauer 9a, $9\frac{1}{2}$a, $10\frac{1}{4}$a, $11\frac{1}{2}$a, $12\frac{3}{4}$p, $2\frac{3}{4}$p,	
2	W	4	N	5	N	4	4,4	◍^{0} von 8—9a [4^{20}p, $6\frac{1}{2}$p	
3	NW	3	NW	5	NW	3	0,2	◍^{0} früh	
4	NNW	3	ENE	8	E	5	0,2	◍^{0}n, ◍ schauer 9a u. 10a	
5	E	4	E	6	E	5	0,3	◍^{0}n	
6	ENE	4	E	5	E	3	—		
7	E	4	NE	5	E	2	—		
8	ESE	3	SE	5	SE	2	—		
9	SE	3	E	6	E	4	—		
10	SE	4	SE	5	SE	4	—	⌓n	
11	SE	4	SE	6	SE	4	—		
12	E	4	E	6	E	4	—		
13	E	4	NE	5	NE	4	—	◍^{0} 11—$11\frac{1}{4}$a, ◍^{0} $8\frac{1}{2}$p - n	
14	NE	6	NE	8	E	4	0,7	◍^{0} $11\frac{1}{2}$—12a, ◍^{1} $12\frac{1}{2}$p—n	
15	SE	4	SE	5	SE	4	8,4	◍^{0}n, ◍^{0} 5 - $5\frac{1}{4}$p	
16	SSE	4	S	5	S	4	0,1	◍^{0} früh, ◍^{0} 3^{50}—4^{20}p	
17	S	3	SW	3	SW	2	0,3		
18	SE	4	S	4	W	6	—	◍^{0} $6\frac{1}{2}$—7a, ◍^{0} 12^{50}—4p	
19	NW	4	NW	4	W	2	2,3	◍^{1}n, ◍^{0} I	
20	SE	4	S	6	S	4	0,0	⌓n	
21	SE	5	SE	4	SE	3	—		
22	SSE	5	E	8	SE	4	—	⌓n	
23	SE	4	SE	8	SE	5	—	⌓n	
24	SE	4	SE	6	SE	6	—	⌓n	
25	SE	5	E	6	SE	3	—	⌓n	
26	SE	5	SE	3	SE	3	—	⌓n	
27	SE	2	SE	3	SE	4	—	⌓n	
28	SW	3	SW	3	SW	2	—		
29	S	2	S	4	SE	4	0,0	≡ früh	
30	SE	4	SE	4	SE	2	—	⌓n	
31									
Monatsmittel	3,9		5,3		3,7		17,0	Monatssumme.	

nat September 1901. **Beobachter Breese,** Lehrer em.

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	772,0	29.	747,2	14.	24,8
temperatur	26,4	27.	4,2	4.	22,2
olute Feuchtigkeit	18,4	22.	5,4	9.	13,0
tive Feuchtigkeit	100	14. 20.	34	9.	66
ste tägl. Niederschlagshöhe	8,4	15.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	10
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	4
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	5
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	3

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	3
r als 0,2 mm Niederschlag	6
lestens 0,1 mm Niederschlag	10
nee ✳	—
el ▲	—
npeln △	—
⌴	—
el ≡ (Stärke 1 und 2)	—
ittern (K T)	—
terleuchten ↯	—
needecke ✳	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	0,5	1,0	1,0	2,5
NE	1,5	3,5	1,0	6,0
E	6,0	6,5	7,0	19,5
SE	15,5	10,0	13,0	38,5
S	1,0	4,0	2,0	7,0
SW	1,0	2,0	2,0	5,0
W	2,0	1,0	3,0	6,0
NW	2,5	2,0	1,0	5,5
Still	—	—	—	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Sept.	65,0	12,6	2,8	0,7
8.—12. „	66,2	13,0	4,1	—
13.—17. „	54,5	13,5	7,7	9,5
18. 22. „	59,2	14,5	3,9	2,3
23.—27. „	63,3	17,9	0,9	—
28. Sept.— 2. Okt.	68,1	14,9	3,8	0,0

Monat Oktober 1901. **Beobachter** Stellvertreter **Bree**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mi
1	66,4	65,8	66,6	66,3	**21,8**	9,8	12,0	10,2	21,2	13,2	
2	66,2	64,7	64,1	65,0	14,8	9,0	5,8	11,1	14,1	15,4	
3	61,8	61,4	62,6	61,9	21,5	8,1	13,4	14,4	20,4	14,8	
4	63,0	61,9	61,2	62,0	18,3	11,1	7,2	12,8	17,8	12,8	
5	56,8	50,1	48,5	51,8	14,8	11,3	3,5	13,4	14,2	13,0	
6	42,5	39,6	33,4	38,5	12,3	9,2	3,1	9,6	10,2	7,2	
7	30,6	**28,8**	37,6	32,3	10,8	6,5	4,3	8,2	10,9	7,2	
8	39,9	44,2	46,9	43,4	11,6	6,5	5,1	8,0	11,2	7,0	
9	41,2	36,8	43,8	40,6	10,4	5,0	5,4	5,6	8,7	9,6	
10	54,9	60,8	63,7	59,8	12,8	8,0	4,8	8,6	12,6	7,6	
11	64,7	55,0	66,0	65,2	12,3	3,0	9,3	4,6	12,2	8,6	
12	66,2	65,2	64,9	65,4	12,5	6,6	5,9	7,6	12,4	11,4	
13	62,6	62,7	62,8	62,7	12,3	10,2	2,1	10,4	12,2	11,0	
14	61,9	60,9	59,9	60,9	13,5	9,0	4,5	10,0	13,2	10,8	
15	60,0	60,5	60,6	60,4	13,0	8,6	4,4	9,4	12,2	11,0	
16	58,9	56,9	57,5	57,8	14,6	6,8	7,8	8,2	13,0	10,6	
17	58,2	57,9	58,5	58,2	15,3	7,0	8,3	7,2	14,5	13,2	
18	57,9	58,4	58,4	58,2	15,3	12,3	3,0	12,6	15,4	11,6	
19	56,5	57,6	58,7	57,6	16,3	10,9	5,4	11,4	16,2	14,0	
20	59,8	60,2	60,2	60,1	16,8	12,1	4,7	12,8	16,4	14,0	
21	57,2	55,8	56,6	56,5	15,4	11,4	4,0	11,8	15,4	13,4	
22	59,5	59,6	59,1	59,4	12,8	9,3	3,5	10,1	12,8	11,4	
23	57,5	58,3	60,3	58,7	15,0	10,3	4,7	10,6	14,4	11,2	
24	66,7	67,9	69,2	67,9	11,5	7,5	4,0	7,6	10,1	7,2	
25	65,8	64,0	63,3	64,4	11,3	4,5	6,8	5,2	11,2	10,0	
26	63,7	65,4	67,2	65,4	11,6	7,5	**4,1**	7,8	11,6	7,0	
27	68,6	69,0	70,1	69,2	11,8	**1,4**	10,4	2,0	11,7	6,6	
28	68,0	65,9	63,7	65,9	10,6	5,5	5,1	6,0	10,4	8,6	
29	61,1	61,6	62,6	61,8	10,8	8,0	2,8	7,8	10,8	10,4	
30	68,0	71,9	74,0	71,3	10,4	3,0	7,4	3,8	10,6	7,6	
31	76,0	77,0	**78,7**	77,2	9,3	1,8	7,5	3,0	9,1	3,3	
Monats-mittel	59,4	59,2	60,0	59,5	13,6	7,8	5,8	8,8	13,1	10,3	

at Oktober 1901. Beobachter Stellvertreter **Breese.**

olute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0 –10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
3	**12,2**	10,5	10,7	**100**	65	94	86,3	3^1	4^1	1^0	2,7
9	11,6	11,6	11,0	**100**	97	89	95,3	10^2≡	10^1≡	5^0	8,3
6	11,4	11,4	11,1	87	64	91	80,7	9^1	0	10^0	6,3
8	11,6	11,0	11,1	98	76	**100**	91,3	10^1≡	5^1	6^1	7,0
7	10,7	9,8	10,4	94	90	89	91,0	9^1	10^1	10^1 ● ^{0}	9,7
7	6,9	6,8	7,1	87	74	90	83,7	10^1	10^2	10^1	10,0
2	6,6	6,4	6,7	89	69	84	80,7	8^2	9^2 ●	0	5,7
6	7,8	6,4	7,3	94	79	85	86,0	8^2 ●	9^1 ●	0	5,7
8	8,3	8,4	7,8	**100**	99	95	98,0	9^1	10^2	10^2 ●	9,7
7	8,1	7,3	7,7	92	75	94	87,0	3^1	4^1	0	2,3
1	7,0	7,0	6,7	97	65	84	82,0	10^1≡	7^1	7^0	8,0
9	7,5	8,3	7,6	89	70	83	80,7	6^1	3^1	8^1	5,7
2	9,3	9,0	9,2	98	89	92	93,0	10^2 ● ^{0}	9^1	10^1	9,7
4	9,5	9,2	9,0	92	85	95	90,7	9^1	8^1	10^1 ● ^{0}	9,0
8	9,3	9,3	9,1	**100**	89	95	94,7	10^1≡	9^1	10^1	9,7
7	8,8	8,8	8,4	94	77	93	88,0	9^1	10^1	5^1	8,0
6	10,0	11,0	9,5	**100**	83	98	93,7	5^0	10^0	10^1 ● ^{0}	8,3
6	11,0	9,9	10,5	98	85	98	93,7	10^1	8^1	6^0	8,0
8	11,4	11,1	10,8	98	83	94	91,7	3^1	7^1	10^1	6,7
5	11,6	10,8	11,0	96	83	92	90,3	9^1	3^1	10^1	7,3
3	10,8	9,6	9,9	91	83	85	86,3	10^1	9^1	0	6,3
2	10,1	9,3	9,5	**100**	93	93	95,3	10^1—^{1}	10^1	0	6,7
8	9,5	9,7	9,0	83	78	98	86,3	9^1	10^1	10^1	9,7
6	8,4	7,1	7,7	98	91	94	94,3	3^1	9^1	10^0	7,3
4	8,4	8,0	7,6	97	85	87	89,7	5^1	9^1	10^1	8,0
7	10,1	6,9	8,2	98	99	92	96,3	5^0	8^0	0	4,3
9	8,9	7,1	7,6	93	87	98	92,7	1^0	5^1	10^2≡	5,3
6	6,8	7,0	6,8	94	73	84	83,7	10^1	4^0	10^0	8,0
0	9,6	9,2	8,6	89	**100**	98	95,7	10^2	10^2	10^2	10,0
4	**4,9**	6,3	5,5	90	**51**	80	73,7	2^1	0	1^1	1,0
9	5,1	5,3	5,1	87	61	92	80,0	4^1	4^1	2^1	3,3
1	9,1	8,7	8,6	94,3	80,6	91,5	88,8	7,4	7,2	6,5	7,0

Monat Oktober 1901. **Beobachter** Stellvertreter **Bree**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag		Höhe der
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	SW	3	W	5	E	2	—	⌓n	
2	E	3	E	6	E	6	0,0	≡² n	
3	SE	4	SSW	4	SW	2	0,0	●tropfen 6a	
4	SW	2	WNW	4	NW	3	0,0	⌓n	
5	E	4	N	2	W	6	0,0	⌓n, ●⁰ 4p—n	
6	SW	8	SW	8	SW	6	1,2		
7	NW	8	NW	7	W	8	**17,4**	●² n, ●schauer öfters $11\frac{1}{2}$a – $12\frac{3}{4}$p	
8	W	6	SW	6	SW	6	8,5	●schauer öfter n – p	
9	S	5	S	5	SE	5	5,3	●¹ 8a—1p, ●⁰ 6p—n	
10	N	6	N	5	N	2	4,6		
11	SW	3	W	4	SW	2	—		
12	SW	2	N	5	NE	4	—	⌓n	
13	NE	5	NE	2	NE	2	0,2	●⁰ früh – 8a, 10—$10\frac{1}{2}$a, $3\frac{1}{2}$—$4\frac{3}{4}$p	
14	NW	2	W	4	NW	3	1,3	●⁰ öfters $2\frac{1}{2}$p – n	
15	SW	3	SW	3	SW	4	0,7	●⁰n, ≡ I	
16	SE	4	SE	5	SE	4	—		
17	SE	3	SE	3	SE	4	—	⌓n, ●⁰ 5p—n	
18	S	3	SE	3	SE	4	0,2	●⁰n	
19	SE	4	SE	4	SE	4	—	⌓n	
20	SE	3	SE	3	SE	4	1,0	●n	
21	SE	4	SE	4	SE	4	—		
22	SW	3	SE	3	SE	3	—		
23	SE	5	S	4	S	3	0,0	●⁰n, ●⁰ 6p – n	
24	SW	5	SW	5	SW	3	0,7	●n	
25	SE	4	S	4	S	4	—	⌓n, ●tropfen 3p	
26	SE	2	S	4	S	2	0,0	●⁰n	
27	SW	4	W	4	W	4	—	⌓n	
28	SW	6	SW	6	SW	6	—		
29	SW	5	SW	5	SW	4	0,7	●n, ●⁰ 8p—n	
30	N	2	NE	6	NE	3	0,1	●⁰n	
31	N	2	NE	6	E	2	—		
Monatsmittel	4,0		4,5		3,8		41,9	Monatssumme	

at Oktober 1901. **Beobachter** Stellvertreter **Breese.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
lruck	778,7	31.	728,8	7.	49,9
emperatur	21,8	1.	1,4	27.	20,4
lute Feuchtigkeit	12,2	1.	4,9	27. 30. 31.	7,3
ive Feuchtigkeit	100	1. 2. 4. 9. 15. 17. 22. 29.	51	30.	49.
ste tägl. Niederschlagshöhe	17,4	7.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	2
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
estens 1,0 mm Niederschlag	7
· als 0,2 mm Niederschlag	9
estens 0,1 mm Niederschlag	13
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
el ▲	—
peln △	—
⌴	—
el ≡ (Stärke 1 und 2)	6
ttern ⌅	—
erleuchten ⚡	—
eedecke ⌧	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	3,0	3,0	1,0	7,0
NE	1,0	3,0	3,0	7,0
E	2,0	1,0	3,0	6,0
SE	9,0	7,0	8,0	24,0
S	2,0	4,5	3,0	9,5
SW	11,0	6,5	8,0	25,5
W	1,0	4,5	4,0	9,5
NW	2,0	1,5	1,0	4,5
Still	—	—	-	—

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Okt.	49,3	12,1	7,7	18,6
8.—12. „	54,8	9,0	6,3	18,4
13.—17. „	60,0	11,2	8,9	2,2
18.—22. „	58,4	13,2	7,0	1,2
23.—27. „	65,1	8,8	6,9	0,7
28. Okt.— 1. Nov.	70,8	6,7	4,6	0,8.

Monat November 1901. **Beobachter K. Kiessling u. W. Vog**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages-mitte
1	**78,6**	77,9	77,4	78,0	9,3	0,4	8,9	0,8	8,7	1,2	3
2	77,1	77,5	77,1	77,2	8,9	—1,3	10,2	0,0	8,8	4,3	4
3	74,0	73,6	72,3	73,3	8,4	—1,1	9,5	4,2	8,2	4,8	5
4	70,6	70,8	72,3	71,3	9,3	3,7	5,6	5,1	9,0	7,0	7
5	72,6	72,7	71,7	72,4	7,7	4,0	3,7	4,9	7,2	4,9	5
6	66,6	62,3	58,6	62,5	7,5	1,2	6,3	1,5	6,0	7,4	5
7	55,2	57,5	60,7	57,8	8,3	3,5	4,8	7,9	8,0	3,5	5
8	56,4	53,1	53,2	54,3	**10,7**	3,7	7,0	7,1	10,6	7,4	8
9	55,8	60,2	63,8	60,0	7,8	0,7	7,1	2,2	6,6	0,8	2
10	63,4	59,5	53,1	58,7	6,0	—2,3	8,3	—1,8	4,0	5,5	3
11	47,8	47,2	48,6	47,9	9,8	5,9	3,9	8,6	9,3	6,8	7
12	55,7	50,9	49,4	52,0	5,6	4,6	1,0	5,0	5,5	5,2	5
13	44,2	42,5	41,7	42,8	6,8	3,8	3,0	4,0	6,6	6,2	5
14	37,0	**36,9**	38,2	37,4	8,6	4,8	3,8	7,2	8,3	4,8	6
15	47,0	49,1	50,0	48,7	4,7	0,3	4,4	0,4	3,0	1,2	1
16	48,6	57,9	62,6	56,4	3,3	—2,3	5,6	—0,2	2,8	— 2,4	—0
17	63,2	62,9	62,9	63,0	4,4	—2,2	6,6	— 0,1	4,2	4,4	3
18	60,0	59,8	59,4	59,8	6,7	4,0	2,7	4,5	6,1	6,4	5
19	55,8	49,3	46,6	50,6	10,1	6,2	3,9	6,3	8,2	9,7	8
20	46,8	51,8	55,8	51,5	9,8	1,2	8,6	7,3	6,9	1,4	4
21	54,1	49,3	45,2	49,5	8,8	—0,1	8,9	1,1	3,3	8,6	5
22	53,5	56,8	60,9	57,0	9,0	0,0	9,0	1,3	3,6	0,2	1
23	66,6	70,6	72,6	70,0	2,4	—2,8	5,2	—0,5	2,3	—1,8	—0
24	72,0	73,2	75,0	73,4	4,8	—3,6	8,4	0,0	4,9	—2,2	0
25	75,6	73,8	70,0	73,2	0,6	—**4,8**	5,4	—2,8	—0,1	0,6	—0
26	66,0	68,(	70,7	68,3	5,4	—0,1	5,5	3,3	5,3	—0,2	2
27	70,0	66,0	60,5	65,5	2,9	—2,0	4,9	—2,0	1,6	1,6	0
28	49,8	50,8	54,8	51,8	4,7	1,2	3,5	3,8	3,8	1,1	2
29	59,4	61,8	59,9	60,4	1,8	—2,8	4,6	— 0,2	1,9	—0,7	0
30	54,3	55,1	55,7	55,0	8,0	—0,5	8,5	5,4	7,5	7,6	7
31											
Monats-mittel	59,9	60,0	60,0	60,0	6,7	0,9	6,0	2,8	5,7	3,5	3

nat November 1901. **Beobachter K. Kiessling u. W. Vogt.**

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
4,5	5,6	4,4	4,8	92	67	89	82,7	1^1	1^1	0	0,7
3,7	6,6	5,7	5,3	81	78	92	83,7	1^1	1^1	10	4,0
5,9	5,7	5,8	5,8	96	70	90	85,3	10^1	6^1	10	8,7
6,0	7,2	6,8	6,7	92	84	91	89,0	10^1	9^2	10	9,7
6,1	7,1	6,2	6,5	96	94	97	95,7	10^1	10^1	9	9,7
4,7	6,4	7,6	6,2	93	91	99	94,3	10^1	10^1	10^2	10,0
6,5	5,3	5,2	5,7	82	65	88	78.3	4^2	5^2	8	5,7
6,3	**8,6**	7,0	7,3	84	91	91	88,7	10^1	9^2	10^2 ◍ ^{0}	9,7
4,8	4,5	4,1	4,5	89	62	83	78,0	1^0	1^1	1^0	1,0
3,9	4,8	6,7	5,1	98	78	99	91,7	8^0	10^1	10^2 ◍	9,3
8,3	7,6	6,1	7,3	**100**	88	82	90,0	10^2 ◍	8^1	10^2 ◍ ^{1}	9,3
6,1	5,8	6,6	6,2	94	86	**100**	93,3	10^2	10^1 ◍ ^{0}	10^2 ◍ ^{1}	10,0
6,1	7,3	6,9	6,8	**100**	**100**	97	99,0	10^1 ◍	10^2 ◍ ^{1}	10^1 ◍ ^{0}	10,0
7,6	6,1	5,0	6,2	**100**	74	78	84,0	10^2 ◍ ^{1}	6^2	4^2	6,7
4,4	4,2	4,6	4,4	92	74	92	86,0	8^0	9^2	0	5,7
4,4	4,7	3,8	4,3	94	84	**100**	92,7	10^1	7^2	1	6,0
4,0	4,8	5,0	4,6	89	77	80	82,0	6^1	8^1	10^1	8,0
5,7	6,4	6,9	6,3	90	91	96	92,3	10^1	10^2	10^2	10,0
6,6	7,9	8,4	7,6	93	98	94	95,0	10^1	10^2 ◍ ^{1}	10^2 ◍ ^{1}	10,0
7,1	5,0	4,4	5,6	93	72	87	84,0	10^1	3^1	1^1	4,7
4,8	5,6	8,2	6,2	96	97	99	97,3	10^1	10^2 ◍ ^{0}	10^2 ◍ ^{1}	10,0
4,5	3,5	4,5	4,2	89	**58**	96	81,0	2^0	1^1	4^2	2,3
4,1	4,0	4,0	4,0	92	74	**100**	88,7	0	1^1	0	0,3
4,5	5,5	3,6	4,8	98	84	94	92,0	9^2	4^0	0	4,3
3,6	4,4	4,6	4,2	98	96	96	96,7	10^{--}	10^2 $^{--0}$	10^2	10,0
5,3	5,1	4,4	4,9	92	76	96	88,0	9^1	3^1	1^1	4,3
3,9	4,8	4,9	4,5	98	93	94	95,0	5^0	9^2	10^2	8,0
4,8	5,0	3,5	4,4	80	83	68	77,0	9^1	7^2 ◍	5^2	7,0
3,0	3,1	3,8	3,3	66	59	86	70,3	0	2^2	8^2	3,3
6,3	6,3	6,3	6,3	94	82	80	85,3	10^1	10^2	6^2	8,7
5,2	5,6	5,5	5,5	91,7	80,9	91,1	87,9	7,4	6,7	6,6	6,9

Monat November 1901. **Beobachter K. Kiessling u. W. Vo**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag		Höhe der
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	SW	2	N	3	W	3	—		
2	W	4	NW	4	W	2	—	⌴ I	
3	SW	2	ENE	3	SW	3	—		
4	W	3	WNW	3	C		—		
5	SW	2	WSW	3	SW	2	—		
6	SW	3	SW	3	WSW	4	—	● tropfen $3\frac{1}{2}$ p, ●^{1} $6\frac{1}{4}-8$ p, ● Nachts	
7	WNW	4	SW	4	W	2	4,2	● schauer $10\frac{3}{4}$ a und 1 p	
8	WSW	5	W	5	NW	4	0,0	● tropfen 1 p, ●^{0} 3—4 p, ●^{1} 8 p	
9	NW	2	NNW	2	W	1	0,6		
10	SW	1	SW	2	SW	5	—	⌴ I, ●^{1} $4\frac{1}{2}$ p—n mit Unterbrechung	
11	W	4	W	3	W	3	5,4	● n, ●^{1} a bis 1 p m. ger. Unterbr., ●^{1} III	
12	WNW	1	E	2	E	2	5,4	●^{0} n—$10\frac{1}{4}$ a, ●^{0} 1 p - n	
13	SW	2	SW	2	SW	1	12,7	●^{1} n—9 a, ●^{0} 1—5 p, ●^{0} 8 p--n	
14	SSE	3	SW	4	SW	5	5,9	●^{1} n—9 a, ●^{0} gegen $5\frac{1}{2}$ p, ●^{1} 8—$8\frac{1}{2}$ p	
15	SW	3	SW	2	SW	2	2,1		
16	SW	3	W	2	C		—	✳ $9\frac{1}{4}-10\frac{1}{2}$ a, △ mehrere Male p, ⌴ III	
17	WSW	3	WSW	3	SW	5	0,0		
18	W	3	SW	2	WSW	2	0,1	● n, ●^{0} mit Unterbr. 4—8 p	
19	WSW	4	SW	4	SW	5	1,6	●^{1} $10\frac{3}{4}$ a - n	
20	WNW	6	WNW	3	NW	1	11,3		
21	SW	2	S	3	SW	3	—	●^{1} u. ^{0} 11 a—n	
22	WNW	2	WNW	1	N	2	7,7	△^{1} $8^{20}-8\frac{1}{2}$ p	
23	NNW	2	NNW	2	C		0,5	✳ n	
24	WSW	1	C		C		—	≡^{0} $7\frac{1}{2}$ p, ⌴ III	
25	SW	1	SW	2	WSW	2	—	⌴ I, ≡^{0} a—$2\frac{1}{2}$ p, ⋁ I	
26	NW	2	N	1	C		—		
27	C		WSW	3	WSW	3	—	● geg. $6\frac{1}{2}$ u. $7\frac{1}{4}$-$7\frac{1}{2}$ p [3-3^{20} p, △^{1} $8\frac{1}{2}$-$8\frac{3}{4}$ p	
28	NW	2	NNW	3	W	2	2,1	● n, ● schauer 2 p, ✳^{1}—n, △^{1} schauer $2\frac{1}{2}$,	
29	N	3	NNW	2	W	1	0,5	✳^{0} gegen 11 a, ✳^{1} $9\frac{1}{2}$ p - n [Male p	
30	NNW	4	WNW	4	NW	5	3,1	✳ u. ● n, ●^{0} I, ●^{0} gegen 10 a, ●^{0} einige	
31									
Monatsmittel	2,6		2,7		2,3		63,2	Monatssumme.	

at November 1901. **Beobachter K. Kiessling u. W. Vogt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	778,6	1.	736,9	14.	41,7
emperatur	10,7	8.	—4,8	25.	15,5
lute Feuchtigkeit	8,6	8.	3,0	29.	5,6
tive Feuchtigkeit	100	11. 12. 13 14. 16. 23.	58	22.	42
ste tägl. Niederschlagshöhe	12,7	13.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	14
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	--
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	13
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	11
r als 0,2 mm Niederschlag	14
lestens 0,1 mm Niederschlag	15
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	3
el ▲	—
ıpeln △	3
⌴	5
el ≡ (Stärke 1 und 2)	--
ittern (R T)	—
terleuchten ↯	—
needecke ⊠	1

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2,0	3,0	1,0	6,0
NE	0,0	0,5	0,0	0,5
E	0,0	1,5	1,0	2,5
SE	0,5	0,0	0,0	0,5
S	0,5	1,0	0,0	1,5
SW	12,0	10,5	11,0	33,5
W	8,0	7,5	9,0	24,5
NW	6,0	5,0	3,0	14,0
Stil.	1,0	1,0	5,0	7,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Nov.	71,3	5,6	8,4	—
7.—11. „	55,7	5,5	7,0	10,2
12.—16. „	47,5	3,6	7,7	26,1
17.—21. „	54,9	5,4	8,5	13,0
22.—26. „	68,4	0,6	4,2	8,2
27. Nov.— 1. Dez.	57,4	2,9	7,3	13,1

Monat Dezember 1901. **Beobachter** stud. V
Stellvertreter Dr. **Kiessling** u. Lehrer em. **Bre**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Ta
1	48,9	52,4	61,0	54,1	7,1	2,0	5,1	7,1	6,6	2,0	
2	65,8	59,7	57,0	60,8	6,8	—1,0	7,8	—1,1	1,8	6,6	
3	54,0	54,7	59,4	56,0	6,8	4,8	2,0	5,6	6,4	5,4	
4	67,6	70,4	**71,4**	69,8	5,3	—3,5	8,8	0,1	—0,6	—3,6	
5	70,6	69,5	68,1	69,4	—0,5	—5,6	5,1	—5,2	—1,0	—4,0	
6	64,8	63,4	63,6	63,9	—0,8	—5,7	4,9	—5,7	—0,8	0,4	
7	59,7	55,7	53,3	56,2	5,8	0,5	5,3	1,4	3,1	5,8	
8	53,6	41,9	42,3	46,0	9,5	2,0	7,5	3,8	7,4	7,2	
9	40,6	40,5	39,3	40,2	7,2	0,9	6,3	3,4	2,8	1,3	
10	39,4	41,2	42,9	41,2	1,8	0,5	1,3	0,9	1,0	0,8	
11	42,6	44,2	47,6	44,8	1,3	—1,9	3,2	0,5	1,4	—0,5	
12	53,6	57,2	57,7	56,1	—0,1	—4,4	4,3	—3,0	—2,8	—1,0	
13	55,5	52,6	51,4	53,1	—0,1	—2,6	2,5	—1,4	—0,7	—1,2	
14	48,8	46,2	42,5	45,7	0,3	(—1,6)	1,9	—1,4	—0,8	0,1	
15	42,6	46,0	49,7	46,1	(0,6)	(—3,1)	3,7	—1,8	—2,7	—3,1	
16	54,4	57,0	60,3	57,2	1,3	—11,1	12,4	—4,8	—4,2	—11,2	
17	60,3	58,5	55,4	58,1	—4,8	**—12,6**	7,8	—8,7	—7,0	—8,8	
18	50,6	48,8	49,0	49,5	—0,8	—8,9	8,1	—3,6	—1,2	—1,7	
19	51,5	52,7	49,3	51,2	2,3	—4,5	6,8	—3,3	—3,1	1,8	
20	48,8	51,6	50,6	50,3	2,6	1,5	1,1	2,2	2,2	1,4	
21	51,8	51,4	52,5	51,9	1,8	0,0	1,8	1,0	1,6	0,8	
22	54,2	53,2	53,2	53,5	1,3	—0,9	2,2	0,0	0,8	1,0	
23	52,6	55,1	55,4	54,3	3,3	2,3	1,0	2,6	3,0	2,8	
24	51,6	48,4	45,0	48,4	3,3	0,8	2,5	1,0	1,0	1,4	
25	38,2	**38,0**	41,0	39,1	5,3	0,8	4,5	2,6	5,0	5,2	
26	43,8	45,3	46,8	45,3	3,8	1,5	2,3	2,0	3,6	2,0	
27	49,0	51,0	53,7	51,2	4,8	—0,1	4,9	1,2	2,0	1,0	
28	57,6	58,4	59,4	58,4	2,6	—0,6	3,2	—0,4	2,6	0,2	
29	53,9	52,6	53,4	53,3	2,0	—1,3	3,3	—0,9	1,8	1,0	
30	57,5	58,5	57,4	57,8	3,8	0,6	3,2	1,8	3,3	4,0	
31	57,4	59,4	60,4	59,1	**10,8**	3,6	7,2	9,0	10,6	10,2	
Monats-mittel	52,9	52,0	53,2	53,0	3,0	—1,5	4,6	0,2	1,4	0,9	

t **Dezember 1901.** **Beobachter** stud. **Vogt.**
Stellvertreter Dr. **Kiessling** u. Lehrer em. **Breese.**

lute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0 –10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,6	4,0	5,7	99	77	75	83,7	10^1	9^2	10^1	9,7
4,7	6,4	5,0	92	90	88	90,0	8^0	10^2	4^2	7,3
6,1	5,7	6,0	91	86	85	87,3	10^1	9^2 ◍ ^{0}	10^2	9,7
3,2	3,5	3,4	**73**	**73**	**100**	82,0	10^1	9^2	0	6,3
3,3	3,2	3,1	96	76	95	89,0	8^1	3^1	2^0	4,3
3,8	4,4	3,7	98	88	92	92,7	0	10^1	10^1 ═ ^{1}	6,7
5,7	6,8	5,8	94	98	99	97,0	10^2 ◍ ^{0}	10^2 ◍ ^{0}	10^2 ◍ ^{0}	10,0
7,5	6,5	6,6	97	98	86	93,7	10^1 ◍ ^{0}	10^2 ◍ ^{0}	7^2	9,0
5,2	4,6	5,1	97	93	91	93,7	10^1 ◍ ^{0}	9^2	6^1	8,3
4,7	4,6	4,6	89	96	94	93,0	10^1	3^2	10^2 ✳ ^{0}	7,7
4,3	4,3	4,4	96	85	98	93,0	10^1 ✳ ^{0}	9^2	8^1	9,0
3,4	3,8	3,5	87	92	88	89,0	8^1	6^1	10^1	8,0
3,4	3,4	3,5	86	79	80	81,7	9^1	10^1	10^1	9,7
3,9	4,4	4,0	90	90	96	92,0	10^1	10^2 ✳ ^{0}	10^2 ✳ ^{0}	10,0
3,6	3,1	3,5	**100**	96	87	94,3	10^2 ✢ ^{2}	10^2 ✳ ^{1}	10^2	10,0
3,2	**1,9**	2,7	95	95	**100**	96,7	10^2	9^1	0	6,3
2,3	2,2	2,2	97	86	97	93,3	3^1	0	0	1,0
4,0	4,0	3,8	95	96	**100**	97,0	10^1	10^1 ═ ^{0}	10^1 ═ ^{1}	10,0
3,3	5,1	4,0	**100**	91	96	95,7	10^2 ═ ^{0}	3^0	10^2	7,7
5,2	4,3	4,8	93	96	85	91,3	10^2 ═ ^{0}	9^2 ═ ^{0}	10^2	9,7
5,1	3,7	4,4	89	98	75	87,3	10^2 ═ ^{2}	10^2 ═ ^{2}	10^2 ═ ^{1}	10,0
4,8	4,6	4,6	96	**100**	92	96,0	10^2	10^2 ═ ^{2}	10^2 ═ ^{1}	10,0
5,5	5,4	5,4	96	96	96	96,0	10^2 ═ ^{1}	10^1	10^2 ═ ^{2}	10,0
4,5	4,7	4,6	96	90	93	93,0	10^2 ═ ^{2}	10^1	10^2	10,0
5,9	6,4	5,9	96	90	97	94,3	10^2 ◍ ^{0}	8^1 ◍ ^{1}	10^2	9,3
5,5	4,9	5,1	93	93	93	93,0	9^1	4^1	7^1	6,7
4,9	4,7	4,7	92	93	96	93,7	9^1	9^1	4^1	7,3
4,9	4,7	4,7	**100**	89	**100**	96,3	0	0	10^1 ═ ^{2}	3,3
4,4	4,6	4,3	94	84	92	90,0	1^0	3^0	10^1 ◍ ^{0}	4,7
5,7	5,9	5,6	96	98	97	97,0	9^1	9^1	10^2 ◍ ^{0}	9,7
8,1	8,1	8,2	97	85	87	89,7	9^2 ◍ ^{0}	8^1	10^1	9,0
4,7	4,6	4,6	93,9	90,2	91,9	92,0	8,5	7,7	8,0	8,1

Monat Dezember 1901. **Beobachter** stud. **Vo**
Stellvertreter Dr. **Kiessling** u. Lehrer em. **Bree**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag		Höhe der
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	W	8	NW	6	WNW	4	7,4	●n 7a, ●^{1} 12—12¼p	
2	SW	1	SSW	4	SW	3	0,5	✳^{0} um 12, ●$^{0-1}$ 1—1½p, ●^{0} 2¼—4½p	
3	W	2	W	3	W	3	2,3	●^{0} 7a, ●^{1} 10½—11a, ●^{0} mehrere Male p	
4	N	1	NNE	1	SW	1	1,7	●n, ⌴ III	
5	C		SW	2	S	2	—	⌴ I	
6	S	1	SW	2	SW	3	—	≡^{0} bis 1p, ●tropfen 5¼p, ≡$^{0-1}$ III	
7	SW	4	SW	3	W	3	1,4	●^{0} 7a—n mit ger. Unterbr.	
8	SW	2	SW	4	SW	4	9,4	●^{0} u. ^{1} n—7p	
9	SW	3	SW	3	SW	3	**12,5**	●^{0}n—7a, ●, ✳, △ 1—1½p, ✳^{1} 3¼—4p	
10	W	2	W	2	W	2	1,2	●^{1}, ✳^{1} 10a-1p, △^{2} 1-1¼p, ✳^{1} 1¼-1¾p,	
11	WSW	1	W	1	W	1	9,3	✳^{0} 7a [●^{0} 4-6½p, ✳^{0} u. ^{1} 6½p-n	
12	W	1	SW	1	W	1	2,0		
13	ESE	4	E	3	E	3	—		
14	E	3	E	1	E	1	0,3	✳n, ✳^{0} u. ^{1} 1½p - n	
15	NNW	5	NNW	4	NNW	1	10,6	✳n, ☩ 7a, ✳^{1} bis 3½p	1
16	WSW	1	WSW	2	C		1,2	✳^{0}n	1
17	S	2	SSE	1	SE	1	—		1
18	SE	2	ESE	1	C		—	≡^{0} 12—6p, ≡^{1} 6p—n	1
19	S	2	ESE	1	ESE	1	—	≡^{0} bis 9a	1
20	ESE	4	E	3	SW	2	—	≡^{0} bis p	
21	SW	2	S	2	E	2	0,2	≡^{2} den ganzen Tag	
22	SE	3	NE	3	SE	4	—	≡^{2} p—n	
23	NE	4	E	4	E	4	0,5	≡^{2} morgens und abends	
24	SE	4	S	4	SE	6	0,6		
25	NE	6	SE	8	SE	2	0,9	●^{0}n, ●^{1} 2—5p, ≋ 8p	
26	SE	2	S	2	S	2	0,6		
27	S	2	S	2	S	4	—	⌴ früh	
28	S	2	SW	2	SW	4	—	⌴ früh, ⌴p, ≡^{2} 6p—n	
29	SW	6	S	8	S	6	—	⌴ früh, ⌴p, ☩ 6p, ●^{0} 6p—n, ≋ 8a-p	
30	SW	4	S	4	S	4	1,0	●^{0} 8p—n	
31	W	4	W	6	W	4	1,5	●n—8a	
Monatsmittel	2,8		3,0		2,6		65,1	Monatssumme	

at Dezember 1901. **Beobachter** stud. **Vogt.**
Stellvertreter Dr. **Kiessling** u. Lehrer em. **Breese.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	771,4	4.	737,9	25.	33,4
emperatur	10,8	31.	—12,6	17.	23,4
ute Feuchtigkeit	8,3	31.	1,9	16.	6,4
ve Feuchtigkeit	100	4. 15. 16. 18. 19. 22. 28.	73	4.	27
te tägl. Niederschlagshöhe	12,5	9.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	18
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	3
- - Eistage (Maximum unter 0°)	6
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	17
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	13
als 0,2 mm Niederschlag	19
stens 0,1 mm Niederschlag	20
e ✳ (mindestens 0,1 mm)	7
▲	—
eln △	2
⌴	5
≡ (Stärke 1 und 2)	5
tern (K T)	—
rleuchten ⚡	—
edecke ✳	13

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	1,0	0,5	3,0
NE	2,0	1,5	0,5	4,0
E	2,0	5,0	4,0	11,0
SE	5,0	2,5	4,5	12,0
S	5,0	7,0	4,0	16,0
SW	8,0	8,0	8,0	24,0
W	6,0	4,5	6,5	17,0
NW	0,5	1,5	1,0	3,0
Still	1,0	—	2,0	3,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Dez.	64,0	0,5	6,9	4,5
7.—11. „	45,7	2,7	8,8	33,8
12.—16. „	51,7	– 2,8	8,8	14,1
17.—21. „	52,2	—1,7	7,7	0,2
22.—26. „	48,1	2,3	9,2	2,6
27.—31. „	56,0	3,2	6,8	2,5

Die eingeklammerten Zahlen für das Temperaturminimum am 14. u. 15. Dezember sind nicht abgelesen, sondern aus dem Registrirthermometer des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Krabler ergänzt worden.

Monat Januar 1902. **Beobachter Vogt u. Kiessl**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	T. m.
1	56,7	53,1	55,7	55,2	**9,0**	6,3	2,7	8,0	9,1	**6,6**	
2	47,9	**39,5**	41,0	42,8	7,8	3,7	4,1	5,4	7,0	6,6	
3	44,9	54,9	62,1	54,0	6,8	3,7	3,1	6,4	3,6	4,0	
4	75,2	55,3	51,2	54,6	8,5	2,9	5,6	5,0	8,2	8,2	
5	51,1	49,3	54,8	51,8	8,3	4,4	3,9	4,7	5,2	4,8	
6	58,6	52,6	56,1	55,8	7,3	1,5	5,8	3,4	7,3	5,1	
7	63,3	55,3	66,4	65,0	8,0	3,9	4,1	5,6	7,6	6,9	
8	68,8	68,1	69,1	68,6	7,3	5,5	1,8	6,5	6,8	5,6	
9	69,2	65,0	62,9	65,7	6,0	2,2	3,8	3,7	3,5	2,6	
10	59,8	58,2	56,4	58,5	7,4	2,5	4,9	6,7	7,4	6,7	
11	55,7	56,5	60,7	57,6	7,3	4,0	3,3	5,0	4,2	4,2	
12	63,2	61,4	53,7	59,4	4,3	6,5	3,8	2,2	3,3	2,1	
13	56,1	59,8	62,3	59,4	4,2	—0,2	4,4	1,8	1,2	—0,1	
14	64,8	68,6	73,0	68,8	1,2	—2,2	3,4	— 0.6	1,1	— 2,1	
15	75,4	72,2	65,4	71,0	2,0	— **4,8**	6,8	—4,9	2,0	0,2	
16	53,3	56,3	62,6	57,4	6,8	0,0	6,8	5,7	6,0	2,6	
17	65,5	65,2	63,4	64,7	6,8	—0,1	6,9	2,6	5,1	5,8	
18	62,0	62,3	66,3	63,6	6,0	3,0	3,0	5,2	5,3	3,1	
19	69,8	68,6	65,8	68,1	4,3	1,0	3,3	1,0	4,0	3,5	
20	60,2	56,5	57,4	58,4	6,4	2,5	3,9	3,5	5,3	4,9	
21	6),5	62,5	66,3	63,1	5,3	1,1	4,2	1,2	5,3	1,6	
22	67,0	64,9	64,8	65,6	6,6	3,1	2,9	0.4	4,7	5,1	
23	64,9	65,1	64,7	64,9	6,6	6,1	6,4	6,0	6,0	5,0	
24	61,3	61,2	50,3	57,6	5,8	2,9	2,7	4,6	6,1	3,1	
25	44,3	42,0	42,1	42,8	6,5	1,0	5,5	4,6	5,3	1,0	
26	41,7	40,8	40,0	40,9	6,5	— 0,7	7,2	— 0,4	1,3	—0,5	
27	46,9	49,0	50,5	48,8	1,3	— 2,4	3,7	— 1,7	1,2	—2,4	
28	48,6	44,3	42,8	45,3	1,5	— 4,4	5,9	— 3,6	— 0,7	1,5	
29	45,7	49,3	52,5	49,2	2,3	0,7	1,6	1,4	2,2	1,1	
30	60,3	66,1	73,8	66,8	2,3	— 0,3	2,6	—0,2	0,5	1,2	
31	82,6	**84,2**	83,8	83,6	2,3	—1,6	3,9	—0,6	0,0	—1,2	
Monats-mittel	58,9	58,7	59,3	59,0	5,5	1,3	4,3	2,9	4,3	3,1	

t Januar 1902. Beobachter Vogt u. Kiessling.

lute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
7,7	6,2	6,9	86	91	85	87,3	10^{0}	9^{2}	8^{1}	9,0
7,3	7,0	7,0	**100**	98	94	97,3	$10^{2}\bigcirc^{0}$	$10^{2}\bigcirc^{1}$	10^{2}	10,0
5,5	5,9	6,1	94	93	97	94,7	$10^{2}\bigcirc^{0}$	9^{1}	10^{1}	9,7
7,9	7,9	7,3	94	98	98	96,7	10^{2}	$10^{2}\bigcirc^{0}$	$10^{2}\bigcirc^{0}$	10,0
5,9	5,2	5,6	87	89	81	85,7	9^{2}	$10^{2}\bigcirc^{1}$	9^{2}	9,3
6,2	4,8	5,3	83	82	74	79,7	10^{2}	6^{2}	4^{2}	6,7
6,4	6,3	6,4	94	82	84	86,7	$10^{2}\bigcirc^{0}$	9^{1}	8^{1}	9,0
6,1	5,6	6,1	96	82	83	85,0	10^{2}	10^{2}	10^{1}	10,0
5,0	4,8	4,9	80	85	85	83,3	10^{2}	10^{2}	10^{2}	10,0
7,1	6,9	7,0	98	93	94	95,0	$10^{2}\bigcirc$	10^{2}	10^{2}	10,0
4,4	5,4	5,2	89	72	87	82,7	10^{2}	3^{1}	7^{1}	6,7
5,5	5,2	5,3	96	95	96	95,7	9^{2}	10^{2}	$10^{1}\bigcirc^{0}$	9,7
3,2	4,4	3,8	71	**63**	96	76,7	8^{2}	2^{1}	2^{1}	4,0
3,2	3,4	3,6	96	**63**	87	82,0	5^{2}	1^{1}	1^{1}	2,3
3,6	4,5	3,4	98	68	96	87,3	2^{0}	10^{1}	$10^{2}\ast^{2}$	7,3
5,1	4,3	5,2	90	74	77	80,3	10^{2}	1^{0}	0	3,7
6,0	6,1	5,9	**100**	92	88	93,3	9^{1}	10^{2}	10^{2}	9,7
6,6	5,5	6,2	97	99	96	97,3	$10^{2}\bigcirc^{0}$	$10^{2}\bigcirc$	$10^{1}\bigcirc^{0}$	10,0
5,8	5,0	4,9	81	95	85	87,0	10^{1}	9^{2}	10^{1}	9,7
5,9	5,6	5,5	87	89	86	87,3	10^{2}	$10^{2}\bigcirc^{0}$	4^{0}	8,0
5,3	4,8	5,0	96	80	93	89,7	1^{1}	4^{1}	0	1,7
6,4	6,4	5,8	**100**	**100**	97	99,0	$10^{1}=^{1}$	$10^{1}\bigcirc^{0}$	$10^{1}=^{0}$	10,0
6,4	5,9	6,4	**100**	91	90	93,7	$10^{2}=^{0}$	10^{2}	9^{1}	9,7
5,9	4,5	5,6	**100**	84	78	87,3	$10^{2}=^{0}$	10^{1}	4^{0}	8,0
5,4	4,3	4,9	79	82	87	82,7	9^{2}	6^{1}	4^{0}	6,3
4,4	4,3	4,3	92	87	98	92,3	1^{1}	$10^{2}\ast^{0}$	$10^{2}\ast^{1}$	7,0
4,0	3,5	3,7	88	80	92	86,7	1	8^{1}	0	3,0
4,3	4,9	4,1	91	**100**	96	95,7	9^{1}	$10^{2}\ast^{0}$	$10^{2}\bigcirc^{1}$	9,7
5,0	4,9	4,9	96	93	98	95,7	10^{2}	10^{2}	$10^{2}\bigcirc^{0}$	10,0
4,7	4,4	4,5	**100**	98	87	95,0	$10^{2}\ast^{0}$	$10^{2}\ast^{1}$	10^{2}	10,0
3,7	3,7	3,5	77	74	88	79,7	10^{2}	2^{1}	0	4,0
5,5	5,2	5,3	91,3	86,2	89,4	89,0	8,5	8.0	7,1	7,9

Monat Januar 1902. **Beobachter Vogt u. Kiessli**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	W 6	SW 9	SW 6	5,4	◍n, ◍tropfen 2p, ≋p
2	SW 4	S 6	W 4	0,1	◍n, ◍a—3p
3	W 2	NE 6	E 2	4,7	◍⁰n 8a, ≡¹ 10a
4	SW 8	SW 6	WSW 4	0,0	◍⁰ 7²⁰a—3p, ◍⁰ u. ¹ 4p—n, ≋p
5	WSW 5	WSW 6	W 6	6,4	◍¹a m Unterbr., ◍⁰ 1¾—5½p, ≋3p
6	WSW 6	WNW 7	WNW 6	1,4	✳ u. ◍¹ 7⁵⁰a—12, ◍¹ 3p
7	WNW 3	WNW 5	W 4	7,1	◍⁰n—7¼a, ◍⁰ 12¼—1p
8	W 4	W 5	W 6	0,1	◍⁰ 10—11¼a
9	W 4	SW 3	SW 4	0,0	◍⁰ 9p
10	WSW 5	SW 4	WSW 4	1,1	◍n 7½a, ◍tropfen 2p, ◍⁰ 6½—8p
11	W 3	W 5	WNW 4	**7,3**	◍n
12	WSW 2	NW 2	SW 6	—	◍tropfen 12, ◍ u. ✳12¼p—6, ◍⁰ 8-9½p
13	WNW 6	WNW 6	WNW 3	4,7	✳ 7¼ - 7½a, ≋ 7¼a
14	WNW 4	WNW 4	W 3	—	△ 6⅓a, △¹ 10¼a, △ 6¾
15	WSW 1	W 2	WSW 4	0,2	✳¹ 9a—1½p, ✳¹ u. ² 5¾p—n, abends ⊣
16	WNW 8	NW 6	WNW 5	4,7	⌴ ◍⁰ einige Male, ≋n—12
17	WNW 3	W 3	W 5	—	
18	W 4	W 3	E 3	0,3	◍⁰ n u. mit Unterbr. den ganzen Tag
19	SSE 2	W 4	W 3	0,7	≡⁰ a
20	SW 5	WSW 6	WNW 5	0,1	◍tropfen 12 —1p, ◍⁰ 2 - 7p
21	W 3	WNW 5	WNW 2	2,1	◍n ⌴
22	SW 2	SW 1	WSW 1	—	≡¹ bis 7, ◍⁰ 12¾a - 8p
23	SW 2	W 2	W 2	2,4	◍n, ◍⁰ 7—10a
24	SSW 1	SSW 1	S 4	0,2	◍n, ≡⁰ 7a
25	SSW 5	SW 4	SW 1	0,1	◍n, ◍² 4¾—5p
26	SSW 3	SW 7	SSW 6	0,6	⌴ 7a, ✳⁰ 2p, ✳ 2p—n
27	SSW 5	WSW 4	SSW 2	1,7	
28	SSE 2	SSE 2	SSE 1	—	⌴ 7a, ✳⁰ 11a-1, ◍¹ 7p-n, ≡⁰ 3p-n
29	SSW 1	W 1	C	3,2	◍n, ≡⁰ 8a, ◍⁰ 2¼p ab, abends ✳⁰
30	WNW 1	WNW 1	NE 4	4,8	✳n bis 8a, ✳² 1½—4¼, ✳ 8p
31	NE 2	NNE 3	N 3	0,8	✳n
Monatsmittel	3,6	4,2	3,7	60,2	Monatssumme.

nat Januar 1902. **Beobachter Vogt u. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
tdruck	784,2	31.	739,5	2.	44,7
ttemperatur	9,0	1.	—4,8	15.	13,8
olute Feuchtigkeit	7,9	4.	3,1	15.	4,8
ative Feuchtigkeit	100	2. 13. 17. 22. 23. 24. 30.	63,0	13. 14.	37,0
sste tägl. Niederschlagshöhe	7,3	11.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	18
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	5
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	9
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
destens 1,0 mm Niederschlag	14
r als 0,2 mm Niederschlag	18
destens 0,1 mm Niederschlag	24
nee ✳ (mindestens 0,1 mm)	5
gel ▲	—
upeln △	1
f ⌴	4
)el ≡ (Stärke 1 und 2)	2
vittern (R T)	—
tterleuchten ⚡	—
needecke ⊠	4

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	—	0,5	1,0	1,5
NE	1,0	1,5	1,0	3,5
E	—	—	2,0	2,0
SE	1,0	0,5	0,5	2,0
S	3,5	2,0	2,0	7,5
SW	10,0	9,0	7,0	26,0
W	12,5	12,5	13,5	38,5
NW	3,0	5,0	3,0	11,0
Still	—	—	1,0	1,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Januar	51,7	6,2	9,6	16,6
6.—10. „	62,7	5,6	9,1	9,7
11.—15. „	63,3	1,2	6,0	12,2
16.—20. „	62,4	4,2	8,2	5,8
21.—25 „	58,8	3,8	7,1	4,8
26.—30. „	50,2	0,1	7,9	10,3

Monat Februar 1902. **Beobachter Vogt, Kiesslin**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tage mitt
1	**81,6**	80,9	79,6	80,7	0,5	—1,7	2,2	0,4	0,3	—1,8	—0
2	77,6	75,4	72,8	75,3	—1,8	—4,2	2,4	—3,9	—2,8	—2,0	—2
3	67,1	65,4	65,9	66,1	0,3	—2,0	2,3	—1,5	—0,9	0,0	—0
4	66,3	64,4	62,9	64,6	1,1	—4,5	5,6	—3,5	0,0	—1,8	—1
5	60,4	61,2	61,8	61,1	0,5	—3,1	3,6	—1,4	0,4	—0,4	—0
6	58,7	52,6	49,7	53,7	0,8	—4,3	5,1	—3,8	0,6	—0,6	—1
7	46,0	**43,6**	45,9	45,2	0,5	—1,9	2,4	—0,9	0,4	0,0	—0
8	48,8	47,8	45,6	47,4	0,5	—7,7	8,2	—7,4	—1,6	—1,1	—2
9	46,5	47,0	46,6	46,7	—1,2	—6,5	5,3	—6,2	—3,7	—3,2	—4
10	47,5	47,2	52,0	48,9	—0,2	—7,0	6,8	—5,7	—1,0	—4,2	—3
11	51,4	52,6	54,1	52,7	—0,3	—10,0	9,7	—6,2	—0,1	—6,0	—4
12	57,4	58,4	59,8	58,5	—1,5	—6,0	4,5	—2,4	—1,5	—6,0	—4
13	59,4	59,0	60,2	59,5	—2,5	—6,8	4,3	—5,8	—4,4	—2,7	—3
14	62,6	63,8	65,4	63,9	—0,4	—11,7	11,3	—11,7	—0,5	—10,8	—8
15	68,8	71,2	73,0	71,0	—0,2	**—13,0**	12,8	—13,0	—0,6	—7,0	—6
16	75,2	74,2	73,1	74,2	—2,2	—12,0	9,8	—8,7	—2,4	—6,7	—6
17	68,3	66,6	66,6	67,1	—2,2	—7,0	4,8	—6,9	—2,6	—2,5	—3
18	66,8	67,1	67,4	67,1	0,5	—2,5	3,0	—1,2	0,4	—0,2	—0
19	67,0	67,0	69,0	67,7	1,7	—0,8	2,5	0,1	1,3	—0,5	0
20	71,4	72,2	72,7	72,1	1,2	—3,6	4,8	—2,2	—1,5	—3,3	—2
21	72,1	71,2	71,1	71,5	0,3	—7,0	7,3	—5,7	0,0	—2,9	—2
22	69,6	68,0	67,2	68,3	2,3	—6,2	8,5	—5,3	2,3	—2,1	—1
23	66,6	66,6	66,6	66,6	1,8	—5,5	7,3	—5,4	1,2	0,2	—1
24	65,7	64,2	62,6	64,2	1,8	—7,0	8,8	—6,6	—0,4	—1,0	—2
25	61,8	61,2	61,0	61,3	1,9	—5,1	7,0	—4,1	1,9	—3,6	—2
26	59,2	58,1	57,8	58,4	2,1	—6,6	8,7	—5,0	—0,6	—1,9	—2
27	51,0	52,8	51,4	51,7	2,3	—5,5	7,8	—4,4	2,2	1,0	0
28	49,2	55,0	55,0	53,1	**6,8**	0,5	6,3	1,6	6,5	3,3	3
29											
30											
31											
Monats-mittel	62,3	62,0	62,0	62,1	0,5	—5,7	6,2	—4,5	—0,3	—2,4	—2

onat Februar 1902. Beobachter Vogt, Kiessling.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0 –10			
7^a	2^p	9^p	Tag-mittel	7^a	2^p	9^p	Tag.-mittel	7^a	2^p	9^p	Tages-mittel
3,6	4,4	3,0	3.7	76	94	76	82,0	9^2	3^1	0	4,0
3,4	3,3	3,5	3,4	**100**	89	90	93,0	10^2	10^1	10^2	10,0
3,9	3,8	4,4	4,0	94	88	96	92,7	10^2	10^2	10^2 ✳^{0}	10,0
3,5	3,2	3,5	3,4	**100**	69	88	85,7	3^1	7^0	10^2	6,7
3,6	4,4	3,8	3,9	88	92	85	88,3	10^2	10^2 ✳^{0}	6^0	8,7
3,3	2,8	4,1	3,4	95	**59**	92	82,0	10^2	5^0	10^2	8,3
4,0	4,4	4,6	4,3	94	92	**100**	95,3	10^2	10^2 ✳^{0}	10^2	10.0
2.6	4,1	4,2	3,6	**100**	**100**	**100**	100,0	$10\llcorner$	10^2 ≡^{1}	10^2 ✳^{0}	10,0
2,8	3,5	3,4	3,2	**100**	**100**	96	98,7	10^2 ≡^{0}	10^2 ≡^{1}	10^2 ✳^{0}	10,0
2,9	4,0	2,7	3,2	98	94	81	91,0	3^1	10^2 ≡^{2}	10	7,7
2,8	3,9	2,8	3,2	**100**	81	98	93,0	10^2	4^1	10^1 ≡^{0}	8,0
3,7	3,6	2,8	3,4	96	88	98	94,0	$10^2\llcorner$	10^2	4^1	8,0
2,9	3,3	3,3	3,2	**100**	**100**	89	96,3	10^2 ≡^{1}	10^1 ≡^{0}	10^2	10,0
1,8	3,0	1,7	2,2	**100**	68	86	84,7	1	2^0	0	1,0
1,6	2,8	2,5	2,3	**100**	64	94	86,0	$1\llcorner$	0	0	0,3
2,3	2,7	2,0	2,3	**100**	71	73	81,3	10^1 ≡	0	0	3.3
2.4	3,0	3,6	3,0	89	79	96	88,0	1^1	2^1	10^1	4.3
4.0	4,3	4,4	4.2	96	90	94	93,3	10^2	10^2	10^2	10,0
4,3	4,0	3,9	4,1	94	80	88	87,3	10^2	6^1	8^1	8,0
3.7	3,6	3,4	3,6	96	88	96	93,3	10^2	10^2	10^1	10,0
2,9	2,9	3,5	3,1	98	63	96	85,7	2^0	0	0	0,7
3,0	3,6	3,2	3.3	98	66	81	81,7	$0\llcorner$	0	0	0,0
2,9	1,8	3,9	2,9	96	75	83	84,7	$1\llcorner$	10^1	10^2	7.0
2,8	3,9	3,3	3,3	**100**	89	76	88,3	$1\llcorner$ ≡^{1}	10^2	5^0	5,3
3,3	3,4	3,5	3,4	**100**	64	**100**	88,0	$1\llcorner$ ≡^{1}	0	10 ≡^{2}	3,7
3,0	4,4	3,9	3,8	95	**100**	93	97,7	$7^2\llcorner$	10^2 ✳^{0}	10^2	9,0
3,1	3,3	4,4	3,6	95	61	89	81,7	$1\llcorner$	3^0	10^1	4,7
5,0	5,8	5,5	5,4	96	81	95	90,7	0	8^1	10^2	6,0
3,2	3,6	3,5	3,4	96,2	81,6	90,5	89,4	6.1	6,4	7,2	6,6

Monat Februar 1902. **Beobachter Vogt, Kiesslin**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	E 3	E 5	E 4	--	✳n	–
2	E 3	E 2	SE 2	—		–
3	E 2	NNE 2	ENE 3	—	✳⁰ 9p	–
4	NW 1	WSW 2	WSW 4	0,0		–
5	WSW 3	WSW 2	SW 2	—	✳⁰ u. ¹ 12—7p mit Unterbr.	–
6	S 3	SSE 2	S 1	0,2	✳ nach 7p, ⊕ 2¾p	–
7	S 1	ENE 1	WNW 1	0,0	✳⁰ u. ¹ 8¾a-2½p, ≡⁰ 3-5p, ✳⁰ u. ¹ 6-8p	–
8	SW 1	SW 1	C	2,9	⌴ I, ≡¹ 7¾a—n, ✳ 9p—n	2
9	WNW 1	S 1	C	**3,9**	✳n, ≡⁰ u. ¹ den ganzen Tag, ✳ 9p—n	9
10	SSW 2	SSW 3	WSW 1	0,9	✳n, ✳¹ 2¼ bis ca. 4p	9
11	SSE 1	NW 1	SW 2	0,4	≡⁰ u. ¹ 7p—n	8
12	WSW 2	WSW 3	SW 2	—	⌴ I	6
13	SW 2	WSW 1	NNW 1	—	≡¹ u. ⁰ bis 8p, ⋁	6
14	N 1	N 1	NE 1	—		
15	N 1	N 1	C	—	⌴ I	
16	SW 1	NE 1	E 1	—	≡ I	
17	E 3	ENE 3	E 3	—		
18	E 3	E 2	ESE 1	—		
19	ENE 1	E 2	E 2	—	△schauer 6¹⁰p	
20	E 2	E 2	SE 2	0,0		2
21	E 1	ESE 2	SE 1	—		2
22	SE 1	SE 1	ESE 1	—	⌴ I	2
23	SE 1	SE 2	C	—	⌴ I	2
24	ENE 1	NE 3	E 2	—	⌴ I, ≡¹ bis 8a, ⋁	1
25	E 1	SE 1	NE 2	—	⌴ I, ≡¹ bis 8a, ≡¹⁻² 6p – n	1
26	NW 1	NNW 3	NNW 3	—	⌴ I, ≡⁰ 2—2½p	1
27	ESE 2	SE 2	ESE 2	0,0	⌴ I	1
28	SE 1	S 1	S 1	0,1	●n	–
29						
30						
31						
Monatsmittel	1,6	1,9	1,6	8,4	Monatssumme	Monatsmittel 3

t Februar 1902. Beobachter Vogt, Kiessling

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
uck	781,6	1.	743,5	7.	38,1
mperatur	6,8	28.	—13,0	15.	19,8
ıte Feuchtigkeit	5,8	28.	1,6	15.	4,2
ve Feuchtigkeit	100	2. 4. 7.—9. 11. 13.—16. 24. 26.	59	6.	41.
e tägl. Niederschlagshöhe	3,9	9.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	4
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	0
- - Eistage (Maximum unter 0°)	10
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	27
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
stens 1,0 mm Niederschlag	2
als 0,2 mm Niederschlag	4
stens 0,1 mm Niederschlag	6
e ✳ (mindestens 0,1 mm)	5
▲	0
eln △	1
⌴	9
≡ (Stärke 1 und 2)	5
tern ↯	0
rleuchten ⚡	0
edecke ✳	20

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	2,0	3,0	1,0	6,0
NE	1,0	3,5	2,5	7,0
E	9,5	6,5	7,0	23,0
SE	4,0	5,0	4,5	13,5
S	3,0	3,0	2,0	8,0
SW	4,5	3,5	4,0	12,0
W	1,5	2,0	1,5	5,0
NW	2,5	1,5	1,5	5,5
Still	—	—	4,0	4,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31 Jan.— 4. Febr.	74,0	—1,3	6,9	0,8
5.— 9. „	50,8	—1,7	9,4	7,0
10.—14. „	56,7	—4,9	6,9	1,3
15.—19. „	69,4	—3,4	5,2	—
20.—24. „	68,5	- 2,1	4,6	0,0
25.— 1. März	55,6	0,6	6,6	0,1

Der ⊕ am 6. war nicht vollständig, sondern nur ein kleiner Bogen, etwa 25° westlich von der Sonne, der intensiv in Regenbogenfarben erstrahlte. Er war nur kurze Zeit, etwa 5 Minuten, sichtbar.

Monat März 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessli**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Ta m
1	54,7	53,0	53,1	53,9	3,7	0,9	2,8	1,7	2,9	1,8	
2	55,0	57,4	61,0	57,8	2,9	1,3	1,6	1,8	1,9	1,3	
3	64,9	66,8	67,7	66,4	1,3	—0,5	1,8	—0,6	1,0	—0,3	
4	68,6	68,8	69,9	69,1	1,0	—1,5	2,5	—1,2	0,4	—0,1	-
5	69,9	**75,8**	75,4	73,7	5,1	—1,5	6,6	—1,0	4,4	1,2	
6	64,6	61,4	58,1	61,4	8,8	0,0	8,8	0,3	8,6	3,1	
7	54,0	51,4	51,1	52,2	4,8	2,0	2,8	2,2	4,5	3,6	
8	53,7	53,2	51,6	52,8	4,0	0,3	3,7	0,7	2,6	2,2	
9	42,6	41,1	49,0	44,2	2,4	—1,0	3,4	0,5	1,9	—0,6	
10	57,9	60,6	62,1	60,2	0,2	—4,0	4,2	—3,8	—0,2	—1,3	-
11	60,1	54,9	58,6	57,8	2,9	—3,0	5,9	—2,0	0,4	0,9	
12	64,2	65,6	68,1	66,0	1,7	—3,5	5,2	—1,6	—1,1	—3,3	-
13	71,1	72,2	72,5	71,9	0,5	**—7,5**	8,0	—6,7	0,0	—2,8	-
14	70,1	67,0	63,8	67,0	1,1	—7,4	8,5	—6,6	1,1	—0,2	-
15	57,6	53,2	47,7	52,8	6,4	—2,3	8,7	—1,2	6,2	4,6	
16	46,6	48,4	50,9	48,6	5,0	1,0	4,0	2,4	2,5	1,5	
17	58,8	60,8	61,0	60,2	7,0	0,5	6,5	1,3	7,1	3,6	
18	58,4	60,3	61,6	60,1	7,3	2,7	4,6	6,0	7,3	6,5	
19	60,1	58,2	55,8	58,0	9,8	2,7	7,1	6,2	9,7	7,7	
20	49,2	47,4	46,8	47,8	**12,3**	3,4	8,9	6,6	11,6	7,3	
21	46,8	48,8	47,4	47,6	10,5	6,3	4,2	7,5	10,4	7,6	
22	47,4	48,6	51,0	49,0	8,8	3,9	4,9	6,2	7,6	4,7	
23	52,0	50,5	46,1	49,5	6,3	2,0	4,3	2,6	4,8	2,8	
24	50,0	53,3	54,2	52,5	7,4	1,0	6,4	2,0	5,8	4,1	
25	51,1	48,3	48,4	49,2	11,3	0,0	11,3	1,4	10,4	4,7	
26	48,3	50,3	53,8	50,8	6,3	1,7	4,6	3,6	4,7	2,6	
27	56,2	55,7	55,2	55,7	7,1	0,9	6,2	2,0	6,0	1,5	
28	55,0	57,8	60,0	57,6	2,9	—0,7	3,6	0,6	2,6	1,4	
29	60,0	54,7	44,0	52,7	6,2	—1,0	7,2	—0,5	5,8	4,5	
30	**38,9**	43,7	45,6	42,7	5,3	1,2	4,1	2,5	3,2	1,5	
31	52,5	55,2	56,3	54,7	1,6	0,0	1,6	1,0	0,4	0,0	
Monats-mittel	56,1	56,3	56,4	56,3	5,2	—0,1	5,3	1,1	4,3	2,3	

ıt März 1902. **Beobachter Vogt. Dr. Kiessling.**

ılute Feuchtigkeit mm			**Relative Feuchtigkeit** Procente				**Bewölkung** 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,1	5,1	5,1	98	90	96	94,7	9^1	10^1	10^1 ● ^{0}	9,7
5,2	5,0	5,1	96	98	**100**	98,0	10^2	10^2 ● ^{0}	10^2 ● ^{0} = ^{0}	10,0
4,2	4,2	4,2	92	85	94	90,3	10^1	10^2	10^2	10,0
4,2	4,2	4,2	98	89	92	93,0	10^2 ⌴	10^1	10^2	10,0
4,3	4,3	4,2	92	68	85	81,7	9^1	3^0	2^1	4,7
5,0	4,5	4,6	89	60	78	75,7	7^1	1^0	10^2	6,0
6,1	5,7	5,5	89	97	97	94,3	10^2	10^2	10^2	10,0
4,6	4,7	4,7	96	82	87	88,3	7^1	10^2	10^2	9,0
4,8	4,1	4,5	98	91	92	93,7	10^2 ✳ ^{1}	10^2	10^2	10,0
2,8	3,3	2,9	78	63	80	73,7	8^2	2^1	9^2	6,3
4,4	3,8	3,8	84	92	77	84,3	9^1	10^1	10^2	9,7
4,2	3,3	3,9	**100**	**100**	91	97,0	10^2 ✳ ^{1}	10^2 ✳ ^{0}	0	6,7
2,4	2,6	2,6	97	52	70	73,0	2^0 ⌴	2^0	0	1,3
2,5	2,8	2,4	68	50	63	60,3	5^0	7^0	0	4,0
3,1	5,2	4,5	76	72	82	76,7	1^0 ⌴	10^1	10^2	7,0
5,2	4,9	5,1	96	94	96	95,3	10^2 ● ^{1}	10^2 ● ^{1}	10^2 ● ^{0}	10,0
5,4	5,1	5,1	94	71	87	84,0	9^2	6^1	10^1	8,3
7,3	7,0	7,0	97	96	98	97,0	10^2 ● ^{0}	10^2	10^2	10,0
5,3	5,2	5,5	84	59	67	70.0	9^1	8^1	10^1	9,0
5,4	7,0	6,0	78	53	91	740	10^2	7^1	8^1	8,3
6,6	**7,3**	6,8	85	70	94	83,0	10^2	6^2	7^1	7,7
7,3	6,3	6,8	97	94	98	96,3	10^2 ● ^{0}	10^2 ● ^{1}	7^1	9,0
6,4	5,4	5,8	**100**	**100**	96	98,7	10^2 = ^{1}	10^2 ● ^{0} = ^{0}	10^1 = ^{1}	10,0
6,1	5,5	5,6	96	88	90	91,3	10^2 ● ^{0}	10^3	6^1	8,7
4,0	5,7	4,8	91	**43**	89	74,3	0 ⌴ ^{1}	4^0	5^1	3,0
5,8	5,3	5,5	93	90	96	93,0	10^2	10^2	10^2 ● ^{0}	10,0
3,7	4,9	4,6	96	53	96	81,7	10^2	7^2	10^2 ● ^{0}	9,0
4,8	4,6	4,7	96	87	91	91,3	4^1	10^2	7^1	7,0
4,3	6,1	4,9	96	63	97	85,3	2^1 ⌴ ^{1}	10^1	10^2 ● ^{1}	7,3
4,0	4,5	4,4	87	70	87	81,3	10^2	10^2	10^2 ✳ ^{0}	10,0
3,5	3,7	3,7	79	75	81	78,3	10^2	10^2	10^2	10,0
4,8	4,9	4,8	90,8	77,3	88,3	85,5	8,1	8,2	8,1	8,1

Monat März 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessl**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	ESE 1	ENE 2	NNE 3	—	◍⁰ 7 p—n
2	N 3	NW 2	WNW 1	2,4	◍n, ◍⁰, ≡⁰ m. Unterbr. d. ganzen Tag
3	WNW 2	WSW 2	S 1	0,5	
4	S 2	S 2	S 2	—	⌙ I
5	SSW 1	SW 1	SW 2	—	
6	S 2	SW 2	SSW 1	—	
7	WSW 2	W 2	W 1	0,1	◍n, ◍⁰ mehrere Male a u p, ≡⁰ einige Male p
8	W 2	W 3	WSW 2	1,3	◍n, ◍tropfen 6 p
9	SSE 1	E 3	NE 4	2,0	✳n, ✳¹ u. ⁰ bis 1 p, ✳ u. ◍ 3 – 8 p
10	NW 3	NW 3	WNW 2	3,0	
11	WSW 2	W 4	NW 3	—	✳¹ 11½ a-1½ p, ✳⁰ u. ¹ mehr. Male p, ⸸ 5³⁵ p
12	ENE 1	E 1	C	1,0	✳¹ n—8¾ a, ✳⁰ 9½ a – 12¼ p, ✳⁰ mit
13	SE 1	S 2	S 2	0,6	⌙ I [Unterbr. 1²⁰ – 8 p
14	S 4	S 4	S 3	—	
15	SSE 2	SSE 3	SSE 4	—	⌙ I, ◍⁰ tropfen einige Male p
16	WSW 4	W 4	W 1	5,4	◍¹ n—6 p, nachm. ◍ u. ✳, ◍⁰ 8 p – n
17	WNW 3	WNW 3	W 2	10,3	◍n
18	W 4	WNW 3	SW 1	0,8	◍⁰ u. ¹ n – 12, ◍⁰ 6 p
19	WSW 2	SW 4	SW 3	5,7	◍n
20	S 4	SW 5	S 3	—	
21	SW 2	WSW 3	SSE 3	0,0	◍tr. geg. 6½ a, ◍⁰ einige Male a, ◍⁰ 6¾ a-8 p,
22	SW 1	SW 2	SW 1	0,9	◍⁰ u. ¹ m. Unterbr. d. ganz. Tag [≡¹ III
23	ENE 2	ENE 2	E 3	5,0	◍n, ◍⁰ u. ¹ 12-5 p, ≡¹ I-11 a, ≡⁰ 11 a-3½ p,
24	WSW 2	WSW 2	WSW 1	2,2	◍n, ◍⁰⁰ I
25	SE 2	SE 3	SE 1	—	⌙¹ I, ◍⁰ 4½—4⁴² p
26	C	NNE 1	NW 2	0,0	◍tropfen 1 p, 6 p, ◍⁰ 8½ p—n [◍⁰ 5-5¾ p
27	W 2	W 2	S 1	0,4	◍n, ◍u ✳ 8²⁵— nach 9 a, 7²⁵ p-n, ◍tr. 4²⁰ p,
28	C	NNE 3	N 1	3,0	◍, ✳n 8⁵⁵ a – nach 12, ◍⁰ tr. 5½ p, 6 p
29	SSW 1	SSW 4	S 4	0,3	⌙¹ I, ◍¹ 3⁴⁰ p— n
30	NW 7	WNW 7	WNW 7	**17,1**	◍¹ n, ◍, ✳ mehrere Male p, ✳⁰ 9 p—n
31	N 4	N 3	NW 1	1,1	✳, ◍n, ✳⁰⁰ 9¼ a mit Unterbr. bis 2 p
Monatsmittel	2,2	2,8	2,1	63,1	Monatssumme. Monatsmittel

at März 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	775,8	5.	738,9	30.	36,9
temperatur	12,3	20.	—7,5	13.	19,8
lute Feuchtigkeit	7,3	18. 21. 22.	1,9	14.	5,4
tive Feuchtigkeit	100	2. 12. 23	43	25.	57
ste tägl. Niederschlagshöhe	17,1	30.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	20
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	12
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	13
r als 0,2 mm Niederschlag	19
lestens 0,1 mm Niederschlag	20
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	5
el ▲	—
npeln ⦟	—
⌴	5
l ≡ (Stärke 1 und 2)	2
ittern (ℝT)	—
terleuchten ↯	—
eedecke ⊠	4

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2,5	2,0	1,5	6,0
NE	1,0	2,0	1,5	4,5
E	1,0	3,0	1,0	5,0
SE	3,5	1,5	2,0	7,0
S	6,0	4,0	8,5	18,5
SW	5,5	7,0	5,5	18,0
W	6,5	8,0	5,5	20,0
NW	3,0	3,5	4,5	11,0
Stil.	2,0	—	1,0	3,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. März	65,7	1,3	8,1	2,9
7.—11. „	53,5	0,8	9,0	6,4
12.—16. „	61,3	—0,3	5,8	7,0
17.—21. „	54,7	7,0	8,7	16,8
22.—26. „	50,2	4,3	8,1	8,1
27.—31. „	52,7	2,1	8,7	21,9

Monat April 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessli**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	55,3	52,4	**46,7**	51,5	5,7	—1,9	7,6	0,2	5,2	5,2	
2	48,1	51,3	55,2	51,6	8,1	1,9	6,2	3,8	7,4	4,8	
3	58,5	58,8	56,3	57,9	7,8	1,7	6,1	2,7	7,5	4,4	
4	49,5	48,5	50,3	49,4	6,8	2,1	4,7	4,1	6,0	2,4	
5	55,7	58,3	60,3	58,1	5,9	0,6	5,3	2,8	5,0	0,8	
6	61,2	59,9	60,1	60,4	5,5	—0,4	5,9	0,6	5,1	2,1	
7	62,5	62,5	62,0	62,4	8,4	0,4	8,0	1,0	7,8	2,1	
8	61,6	62,8	64,2	62,9	7,2	0,4	6,8	1,6	6,7	1,4	
9	66,0	66,9	67,3	66,8	8,8	—2,1	10,9	1,7	8,0	4,1	
10	68,3	67,9	67,3	67,8	10,4	2,4	8,0	3,7	7,4	5,6	
11	66,1	64,3	64,3	64,9	5,8	0,9	4,9	2,6	4,8	3,4	
12	63,2	63,3	62,5	63,0	4,4	2,5	1,9	3,1	4,5	4,4	
13	62,0	62,0	62,0	62,0	8,3	2,0	6,3	5,5	6,8	4,7	
14	64,1	66,2	67,3	65,9	7,3	4,0	3,3	5,5	6,9	4,2	
15	68,7	68,8	69,1	68,8	9,8	1,5	8,3	4,0	9,7	4,2	
16	**69,3**	67,5	65,7	67,5	9,8	2,0	7,8	5,0	8,0	5,6	
17	62,5	61,4	61,4	61,8	7,0	4,2	2,8	5,4	6,5	6,0	
18	61,2	63,3	65,7	63,4	10,0	4,5	5,5	5,1	9,0	6,2	
19	68,4	68,8	68,9	68,7	12,0	1,1	10,9	4.6	10,7	5,3	
20	68,7	67,1	66,3	67,4	**18,5**	3,3	15,2	8,3	17,5	8,2	1
21	65,7	65,8	66,4	66,0	12,5	5,7	6,8	8,6	11,6	6,2	
22	67,2	66,3	64,8	66,1	9,8	3,0	6,8	5,0	8,0	5,0	
23	64,8	65,0	65,2	65,0	10,0	2,2	7,8	4,3	9,4	4,2	
24	66,7	65,2	64,8	65,6	17,6	2,5	15,1	7.9	15,2	7,9	
25	63,4	63,6	63,1	63,4	11,8	4,2	7,6	8,5	11,3	4,5	
26	63,1	63,0	63,3	63,1	7,1	3,0	4,1	4,3	6,8	3,4	
27	65,9	67,7	68,6	67,4	4,8	1,5	3,3	2,0	4,7	1,9	
28	**69,3**	68,0	65,9	67,7	8,3	— **4,5**	12,8	2,4	7,0	1,8	
29	64,1	62,4	61,6	62,7	1[illegible],0	—0,7	10,7	4,1	7,5	3,9	
30	59,4	56,9	53,5	56,6	12,3	—0,5	12,8	5,7	10,4	6,5	
31											
Monats-mittel	63,0	62,9	62,7	62,9	9,1	1,6	7,5	4,1	8,1	4,3	

nat April 1902. Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.

solute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
,9	4,5	6,5	5,0	83	68	98	83,0	10^1	9^1	10^2 ◍ ^{0}	9,7
,4	4,3	5,2	5,0	90	57	81	76,0	9^2	9^2	3^1	7,0
,2	4,6	5,1	5,0	93	60	82	78,3	9^1	9^1	9^1	9,0
,8	5,7	4,9	5,5	95	82	89	88,7	10^2 ◍ ^{0}	9^1	2	7,0
,1	5,1	4,7	5,0	91	78	96	88,3	10^2 ◍ ^{0}	5^1	2	5,7
,4	4,4	4,2	4,3	92	68	78	79,3	1^0	6^1	2^1	3,0
,3	3,3	4,3	4,0	87	42	80	69,7	1^1	4^1	1	2,0
,8	4,0	4,9	4,6	93	54	96	81,0	5^1	5^2	1	3,7
,7	4,3	4,0	4,3	91	55	66	70,7	6^0	5^1	10	7,0
,3	4,8	4,1	4,4	72	62	61	65,0	8^1	3^1	4^1	5,0
,1	4,2	4,5	3,9	57	65	76	66,0	1^0	3^1	3^1	2,3
,9	5,5	5,6	5,3	87	87	90	88,0	10^1	10^1	10^2	10,0
,0	6,1	5,8	6,0	89	82	90	87,0	10^1	9^1	9^2	9,3
,4	6,0	5,0	5,8	96	81	80	85,7	10^2	8^1	0	6,0
,5	4,5	5,2	4,7	73	49	84	68,7	1^0	0	0	0,3
,4	5,4	5,2	5,3	83	67	77	75,7	0	0	4^1	1,3
,3	5,6	5,7	5,5	78	78	82	79,3	10^1	10^1	10^1	10,0
,7	5,4	5,5	5,5	88	63	78	76,3	10^2	9^2	9^1	9,3
,4	5,5	5,5	5,5	86	57	83	75,3	9^1	1^1	0	3,3
,7	6,4	6,2	6,1	70	43	77	63,3	0	1^0	0	0,3
,3	4,8	4,6	5,2	76	47	65	62,7	1^0	6^1	10^2	5,7
,9	6,0	5,5	5,5	75	75	84	78,0	8^1	1^0	0	3,0
,1	5,5	5,0	5,2	82	62	80	74,7	1^0	1^0	0	0,7
,5	6,4	5,5	5,5	57	50	69	58,7	4^0	1^0	3^1	2,7
,4	**7,3**	5,2	6,3	77	73	82	77,3	10^0	10^1	10^2 ◍ ^{0}	10,0
,2	3,2	3,7	3,7	68	44	63	58,3	1^1	0	0	0,3
,8	**2,6**	3,2	2,9	53	**40**	62	51,7	3^1	6^1	5^1	4,7
,4	3,7	3,9	3,7	61	49	75	61,7	1^0	7^1	0	2,7
,8	4,4	5,3	4,8	79	58	97	74,7	6^0	9^2	0	5,0
,8	4,4	6,2	5,5	85	46	86	72,3	5^1	10^1	10^1 ◍ ^{0}	8,3
5,0	4,9	5,0	5,0	80,2	61,4	79,9	73,8	5,7	5,5	4,2	5,1

Monat April 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiesslin**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	SE 1	SE 2	S 4	0,0		
2	W 3	W 5	W 3	**5,5**	● n	
3	WSW 1	WSW 2	SE 1	—	● tr. $8\frac{1}{4}$ a [△)[1]sch. 2^{50}p, 3^{55}p, ● [0] 4^{50}-5^{25}p	
4	SSW 1	WSW 2	WSW 4	0,8	● n-$9\frac{1}{4}$ a, ● sch. $10\frac{1}{2}$ a, ● [0] 11^{55}-1^{10}p, (● u.	
5	WNW 2	NW 3	NW 1	3,1	● u. △n, ● sch. mehrere Male a u. $2\frac{1}{2}$p,	
6	E 1	E 4	E 5	0,8	⌊[1] I [△sch. 1p	
7	WNW 2	NW 3	W 1	—	⌊[1] I	
8	W 1	N 3	NE 1	—		
9	C	SW 1	SW 1	—	⌊[2] I	
10	S 1	ENE 4	E 1	—		
11	E 4	E 6	E 5	—		
12	E 3	ENE 3	ENE 3	—		
13	E 3	ENE 4	ENE 4	—	●[1] 4–5p	
14	ENE 3	E 4	E 5	2,1	● n	
15	E 4	E 3	E 4	—		
16	E 2	E 4	E 2	—		
17	E 1	E 2	S 1	—	●[0] tropfen mehrere Male p	
18	E 1	NNW 3	WNW 1	0,1	● früh, ● tropfen $10\frac{1}{4}$ a	
19	W 1	NE 2	E 2	—		
20	SE 2	SE 2	SE 1	—		
21	E 2	E 4	ENE 4	—		
22	E 4	NE 3	E 6	—		
23	E 3	E 3	E 2	—		
24	SE 2	E 1	ESE 2	—		
25	ENE 2	ENE 3	ENE 4	—	●[0] mit Unterbr. 5–9 p	
26	NE 4	NE 5	ENE 2	0,1		
27	NNE 4	E 3	E 1	—		
28	WNW 1	NNE 2	NE 1	—		
29	SW 1	NNE 1	NW 1	—	● tropfen 4p	
30	WSW 2	WSW 2	WSW 1	0,0	⌊ früh, ●[0] tr. $2\frac{1}{2}$p, ●[0] $6\frac{1}{4}$-7p, ●[0] 7^{55}p-n	
31						
Monatsmittel	2,1	3,0	2,5	12,5	Monatssumme	

at April 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	769,3	16. 28.	746,7	1.	22,6
emperatur	18,5	20.	—4,5	28.	23,0
lute Feuchtigkeit	7,3	25.	2,6	27.	4,7
ive Feuchtigkeit	98	1.	40	27.	58
ste tägl. Niederschlagshöhe	5,5	2.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	5
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	8
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	6
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
estens 1,0 mm Niederschlag	3
als 0,2 mm Niederschlag	5
estens 0,1 mm Niederschlag	7
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
l ▲	—
peln △	1
⌴	4
l ≡ (Stärke 1 und 2)	—
ttern (⋉ ⊤)	—
erleuchten ⚡	—
eedecke ⊛	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	0,5	2,5	0,0	3,0
NE	2,5	6,0	4,5	13,0
E	11,0	12,0	13,0	36,0
SE	3,0	2,0	2,5	7,5
S	2,5	0,0	2,0	4,5
SW	2,5	2,5	2,0	7,0
W	5,5	2,5	3,5	11,5
NW	1,5	2,5	2,5	6,5
Still	1,0	—	—	1,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. April	53,7	4,0	7,7	9,4
6.—10. „	64,1	3,7	4,1	0,8
11.—15. „	65,0	4,8	5,6	2,1
16.—20. „	65,8	7,1	4,8	0,1
21.—25. „	65,2	7,3	4,4	—
26.—30. „	63,5	4,5	4,2	0,1

Monat Mai 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessl**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Ta n
1	47,5	44,6	44,6	45,6	8,1	2,7	5,4	4,4	8,2	2,8	
2	46,6	50,6	53,6	50,3	8,2	2,5	5,7	4,6	5,7	5,3	
3	54,2	51,5	51,7	52,5	10,3	1,5	8,8	3,8	8,0	4,9	
4	52,5	52,6	54,0	53,0	12,8	1,5	11,3	4,8	12,5	6,8	
5	55,1	55,8	57,6	56,2	9,0	4,2	4,8	5,8	8,2	6,2	
6	58,0	58,2	59,6	58,6	8,8	4,5	4,3	4,7	6,8	5,1	
7	59,6	60,2	61,4	60,4	8,5	2,5	6,0	3,9	4,5	3,9	
8	62,2	63,8	64,2	63,4	8,3	3,0	5,3	5,9	7,9	4,6	
9	63,0	61,2	61,6	61,9	11,0	**—0,7**	11,7	3,8	9,3	5,7	
10	60,9	60,6	60,6	60,7	6,5	3,5	3,0	4,5	4,8	4,7	
11	58,3	58,3	58,3	58,3	8,8	3,0	5,8	4,2	7,0	3,8	
12	58,2	56,8	56,1	57,0	12,1	0,0	12,1	4,7	11,6	5,8	
13	53,3	53,1	54,0	53,5	11,0	5,0	6,0	6,4	10,5	5,5	
14	54,0	54,3	55,6	54,6	10,8	2,7	8,1	4,8	10,0	4,5	
15	55,6	55,8	56,5	56,0	10,8	0,5	10,3	4,2	9,6	4,4	
16	54,7	48,8	46,3	49,9	10,1	1,0	9,1	6,4	8,3	5,2	
17	47,6	44,7	**42,7**	45,0	9,2	3,1	6,1	5,4	8,3	8,1	
18	43,7	44,0	44,7	44,1	11,7	6,8	4,9	7,4	8,6	8,4	
19	46,2	48,6	48,8	47,9	13,9	2,8	11,1	7,0	10,4	7,8	
20	50,0	51,7	53,1	51,6	12,0	4,0	8,0	6,3	11,6	8,1	
21	56,0	60,2	62,3	59,5	9,1	3,9	5,2	7,0	7,4	6,4	
22	63,8	64,8	65,5	64,7	10,8	5,0	5,8	9,0	10,0	8,1	
23	66,6	67,5	**68,1**	67,4	15,4	4,0	11,4	9,7	15,4	9,9	
24	67,1	65,2	64,2	65,5	12,0	7,6	4,4	8,8	10,7	11,6	
25	65,6	65,2	65,3	65,4	14,8	9,0	5,8	9,7	13,6	10,7	
26	65,2	64,8	64,1	64,7	14,7	4,1	10,6	8,2	14,5	10,2	
27	62,6	60,7	59,8	61,0	13,0	8,7	4,3	10,5	11,8	11,9	
28	59,0	57,1	56,8	57,6	24,3	7,5	16,8	13,2	23,0	16,9	
29	56,6	57,7	59,0	57,8	27,0	12,6	14,4	17,6	25,4	15,5	
30	59,9	59,4	59,6	59,6	28,5	14,3	14,2	17,7	28,2	21,1	
31	59,9	60,4	59,8	60,6	**28,9**	15,6	13,3	19,5	28,5	16,7	
Monats-mittel	56,9	56,7	57,1	56,9	12,9	4,7	8,2	7,5	11,6	8,1	

at Mai 1902. Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.

olute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
7	5,8	5,5	5,7	70	93	**98**	87,0	4^1	10^2 ● ^{1}	3^2	5,7
0	5,7	5,1	5,6	96	83	76	85,0	10^2	10^2 ● ^{0}	10	10,0
4	7,5	6,2	6,4	90	93	97	93,3	1	8^2	5^1	4,7
2	6,6	7,0	6,6	97	61	94	84,0	4^1	4^1	3^1	3,7
9	5,6	6,0	5,8	87	69	86	80,7	7^2	4^1	9^2	6,7
9	6,3	6,0	6,1	92	85	92	89,7	10^1 ● ^{0}	10 ●	10^2	10,0
0	6,2	5,9	6,0	**98**	**98**	97	97,7	10 ●	10 ●	7^2	9,0
5	4,2	5,1	4,9	79	54	81	71,3	5^1	1^0	1^0	2,3
7	4,6	5,8	5,0	78	52	85	71,7	10^2	5^1 ● ^{0}	10^2	8,3
7	5,5	5,0	5,1	74	86	78	79,7	10^2 ● ^{0}	10^1 ●	5^2	8,3
6	5,1	4,9	5,2	90	69	82	80,3	10^2	5^1	2^2	5,7
7	5,1	6,1	5,6	89	49	88	75,3	2^1	5^2	2^2	3,0
8	6,2	5,5	6,2	94	65	82	80,3	10^2 ● ^{0}	4^2	1^2	5,0
5	**4,1**	5,2	4,9	86	45	82	71,0	8^1	4^1	2^2	4,7
2	4,2	5,8	5,1	85	47	93	75.0	0	8^2	2^2	3,3
4	6,7	6,0	6,0	75	82	90	82,3	2^0	10^2 ● ^{1}	10^2 ● ^{0}	7,3
6	7,0	7,3	6,6	83	87	91	87,0	10^1	10^2	10^1	10,0
6	7,3	7,1	7,0	96	88	87	87,0	9^2	10^2 ●	10^1	9,7
7	7,1	6,8	6,9	89	75	86	83,3	1^0	9^2	3^1	4,3
5	7,0	7,1	6,9	91	69	88	82,7	10^1 ● ^{0}	9^1	9^1	9,3
3	6,6	6,7	6,9	**98**	86	93	92,3	10^2 ● ^{0}	10^2	3^2	7,7
9	7,3	7,7	7,3	89	80	96	88,3	9^0	9^1	10^2	9,3
8	5,1	9,1	6,3	64	39	89	64,0	1	1	10^1	4,0
3	8,3	9,7	8,4	87	87	96	90,0	10^1	10^2	10^0	10,0
5	9,0	8,7	8,7	95	78	92	88,3	10^2 ● ^{0}	9^2	0	6,3
4	9,8	6,9	7,7	79	82	74	78,3	5^0	5^1	10^1	6,7
7	9,2	9,4	8,8	81	90	91	87,3	9^0	10^1 ● ^{1}	10^1	9,7
7	6,4	9,7	8,6	87	**31**	67	61,7	1^0	0	0	0,3
1	12,3	**12,8**	11,7	68	51	**98**	72,3	1^0	4^0	10^1	5,0
8	10,1	9,9	10,6	78	35	53	55,3	2^1	1^0	1^1	1,3
3	10,7	11,4	11,1	67	37	80	61,3	1^0	2^0	2^1	1,7
7	6,9	7,1	6,9	84,6	69,2	86,5	80,1	6,2	6.7	5,8	6,2

Monat Mai 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiesslin**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12						Niederschlag		Höhe der
	7a		2p		9p		Höhe 7a	Form und Zeit	
1	WNW	1	S	2	W	1	4,1	◍n, ◍0 u. 1 650-7a, ◍1-2 2-310p, ◍tr. 8½a,	
2	WNW	1	WNW	3	W	2	5,4	◍n, ◍tr. 850, 1155a, 2p [1¾, 6p	
3	WNW	1	SW	2	SW	2	0,1	◍0 11a—1½p, ◍p	
4	SSW	2	SW	2	NE	1	3,2	◍ 11—12a, 1½—2p, ◍p	
5	WSW	4	W	4	W	2	5,2	◍n, ◍tropfen einige Male a	
6	W	2	NNW	2	W	1	0,2	◍0 8—12a, ▲ 1¾p, ◍p	
7	WNW	2	WSW	1	NW	1	**10,2**	◍n, 7a—2p, ◍tropfen p	
8	NE	3	NE	4	NE	2	6,3	◍tropfen a	
9	W	1	NE	1	NE	1	0,1	◍tropfen 2p	
10	E	2	NE	3	ENE	2	0,0	◍tropfen 7a, ◍0 9—11a, 12—2p	
11	E	1	NE	1	C		0,6	◍n, 9a—12½p, ▲sch. 9½, 11¼a, 1210p	
12	SSW	1	E	1	SE	1	4,9	◍n, ◍1 11½—12a	
13	SW	2	SW	2	W	1	2,9	◍n, ◍0 7—8a, 11—12a, ▲sch 1p	
14	SW	1	SW	1	SSE	3	0,7	◍n, △sch. 4½, ◍sch. 6¾p	
15	SSW	3	SW	3	SE	2	0,1	◍1sch. 2½, 450, 6¼p	
16	S	1	S	3	SW	5	0,3	⌴fr., ◍0 u. 1 12-450, ◍1 550-605p, ◍tr. 7¼, 9p	
17	SSW	2	SSE	2	WSW	2	6,8	◍tr. 1010a, ◍0 3—6p [⊼ 5¾—6¼	
18	WNW	1	NW	2	C		0,9	◍0 u. 1 1½—3½p	
19	WSW	2	W	3	S	1	0,6	◍tropfen früh, ◍1schauer 12½p	
20	S	1	S	2	ESE	1	0,5	◍0 einige Male a u. p	
21	N	3	NNW	3	C		3,7	◍0n—10a	
22	NNE	1	NNE	1	C		0,2	◍0 8a—12½p, ◍tr. 2¼, ◍1sch 4p	
23	NNW	1	NNE	1	C		0,9	⌓ früh	
24	SW	3	SW	2	W	1	0,0	◍tropfen früh	
25	W	2	WNW	3	W	1	0,1	◍0 früh bis 8a, ◍0schauer 6½p	
26	W	4	W	4	W	3	0,0		
27	WSW	3	WSW	2	SW	1	—	◍tr. 10a, 3½p, ◍0 1½—240, 640—8p	
28	SSW	2	SSW	4	S	1	0,6		
29	W	2	NNW	1	ENE	1	—	▲537-544, ◍1 u. 2 546-8, ⊼2 5½-6¾p, ⚡1 9½-n	
30	ESE	1	SSE	2	SE	1	8,5	◍n	
31	SE	2	ESE	2	NE	1	—		
Monats-mittel	1,9		2,2		1,3		67,1	Monatssumme.	

at Mai 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	768,1	23.	742,7	17.	25,4
emperatur	28,9	31.	— 0,7	9.	29,6
lute Feuchtigkeit	12,8	29.	4,1	14.	8,7
ive Feuchtigkeit	98	1. 7. 21. 29.	31,0	28.	67,0
ste tägl. Niederschlagshöhe	10,2	7.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	1
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	3

Zahl der Tage mit:	
estens 1,0 mm Niederschlag	11
· als 0,2 mm Niederschlag	19
estens 0,1 mm Niederschlag	25
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
el ▲	4
peln △	1
⌴	1
el ≡ (Stärke 1 und 2)	—
ittern (R T)	2
terleuchten ⚡	1
eedecke ✳	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	2,0	2,5	0,0	4,5
NE	1,5	5,0	5.0	11,5
E	2,5	1,5	1,5	5,5
SE	1,5	1,5	4,0	7,0
S	4,5	4,5	2,5	11,5
SW	7,0	7,5	3,5	18,0
W	9,0	5,0	8,5	22,5
NW	3,0	3,5	1,0	7,5
Still	—	—	5,0	5,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
1.— 5. Mai	51,5	5,9	6,2	18,0
6.—10. „	61,0	5,2	7,6	16,8
11.—15. „	55,9	6,1	4,3	9.2
16.—20. „	47,7	7,7	8,1	9.1
21.—25. „	64,5	9,7	7,5	4.9
26.—30. „	60,1	16,1	4,6	9,1

Monat Juni 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessli**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	59,5	59,5	60,8	59,9	**29,8**	16,1	13,7	20,7	29,3	17,3	2
2	65,0	66,7	67,8	66,5	17,2	9,0	8,2	14,8	10,9	10,4	1
3	68,8	68,8	67,6	68,4	15,8	9,5	6,3	12,2	15,2	11,5	1
4	66,8	64,9	63,2	65,0	19,8	9,7	10,1	16,0	19,5	14,1	1
5	58,9	56,3	58,8	58,0	29,0	9,1	19,9	18,5	25,3	14,3	1
6	55,5	53,6	52,8	54,0	17,7	11,1	6,6	13,3	16,2	12,2	1
7	50,8	49,2	48,1	49,4	16,7	10,0	6,7	10,5	14,6	12,5	1
8	**47,0**	47,3	47,4	47,2	17,5	9,0	8,5	10,0	17,2	10,2	1
9	47,1	48,3	50,6	48,7	16,0	8,6	7,4	10,5	15,3	10,8	1
10	52,3	51,6	52,3	52,1	15,0	6,2	8,8	10,1	14,6	10,0	1
11	55,3	57,6	58,4	57,1	14,6	7,0	7,6	10,3	13,5	10,4	1
12	58,5	57,9	57,2	57,9	17,3	7,3	10,0	12,4	16,1	13,2	1
13	55,9	54,6	54,1	54,9	22,3	11,2	11,1	15,3	21,9	14,6	1
14	53,4	53,3	53,8	53,5	18,3	11,6	6,7	15,2	16,0	12,8	1
15	54,0	54,7	55,5	54,7	17,3	11,4	5,9	12,9	12,6	11,8	1
16	56,6	56,8	57,5	57,0	19,1	7,2	11,9	12,4	18,1	12,1	1
17	58,3	59,7	60,8	59,6	18,7	9,9	8,8	14.6	17,3	14,3	1
18	62,1	62,5	62,4	62,3	19,0	9,4	9,6	14,5	18,0	12,4	1
19	61,9	60,8	59,1	60,6	16,5	8,5	8,0	12,9	15,5	11,6	1
20	55,4	54,2	54,3	54,6	13,8	9,7	4,1	13,3	13,2	12,9	1
21	54,7	56,0	57,9	56,2	14,9	11,9	3,0	12,6	14,1	13,4	1
22	59,0	61,3	62,1	60,8	16,9	11,2	5,7	12,1	14,2	12,2	1
23	62,0	62,2	62,0	62,1	19,3	8,4	10,9	12,7	18,7	14,0	1
24	62,4	64,7	65,6	64,2	14,0	10,6	3,4	13,2	13,0	12,1	1
25	67,9	69,3	70,0	69,1	17,3	10,2	7,1	14,5	17,2	13,2	1
26	**70,3**	70,0	68,9	69,7	24,2	**6,0**	18,2	14,5	23,7	17,1	1
27	69,7	69,7	68,9	69,4	24,1	10,3	13,8	18,6	23,7	18,1	1
28	69,4	67,8	66,1	67,8	25,8	11,9	13,9	18,0	25,1	17,2	1
29	63,4	62,4	62,2	62,7	26,8	11,3	15,5	19,1	26,3	16,8	1
30	62,9	61,9	59,9	61,6	26,0	10,0	16,0	16,7	25,3	19,6	2
31											
Monats-mittel	59,5	59,5	59,5	59,5	19,4	9,8	9,6	14,1	18,1	13,4	1

nat Juni 1902. Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.

solute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
,8	8,4	11,3	9,8	54	**28**	77	53,0	1^0	3^0	0	1,3
,0	8,6	8,0	9,5	96	89	85	90,0	10^1 ≡	10^1	3	7,7
,9	9,2	8,7	8,9	86	71	87	81,3	1	0	2^1	1,0
,6	10,5	10,1	10,4	78	62	85	75,0	0	0	0	0,0
,3	10,9	11,1	11,4	78	46	91	71,7	0	8^2	10^1 ● ^{1}	6,0
,9	11,0	9,3	9,7	78	80	89	82,3	3^0	7^2	10^2 ● ^{0}	6,7
,0	9,3	8,9	9,2	95	75	83	84,3	9^2	9^2 ● ^{0}	10^1	9,3
,9	7,3	8,0	8,1	98	50	86	78,0	10^1 ● ^{0}	5^1	6^2	7,0
,7	8,0	8,4	8,4	93	61	89	81,0	9^2	9^2	6^1	8,0
,6	8,9	8,3	8,3	82	72	91	81,7	4^1	6^1	2^1	4,0
,6	**6,8**	8,3	7,6	81	59	89	76,3	9^2	7^2	8^1	8,0
,1	8,2	7,0	8,1	86	60	62	69,3	8^1	4^1	8^1	6,7
,2	8,2	9,3	8,9	71	42	75	62,7	4^1	4^1	10^1 ● ^{0}	6,0
,2	9,4	10,9	10,2	80	69	**99**	82,7	2^0	6^0	10^2 ● ^{0}	6,0
,4	10,3	9,8	9,8	86	96	96	92,7	10^1	10^1 ● ^{1}	10^1	10,0
,1	7,7	9,4	8,7	86	50	90	75,3	9^2	6^2	8^1	7,7
,9	9,9	9,7	9,8	81	68	81	76,7	5^1	6^1	1^0	4,0
,7	8,3	8,8	8,9	80	54	83	72,3	1^0	4^0	1^0	2,0
,8	8,2	8,8	8,3	70	62	87	73,0	9^2	7^1	6^0	7,3
,3	9,7	10,4	9,5	73	87	95	85,0	8^1	10^1	10^2	9,3
,3	10,2	10,9	10,5	96	86	96	92,7	10^2	10^2 ● ^{0}	10^2	10,0
,9	8,7	7,8	8,5	85	73	74	77,3	10^2	10^2	2^1	7,3
,5	8,0	8,5	8,3	78	50	71	66,3	10^1	3^1	1^0	4,7
,7	9,6	10,0	9,4	77	87	96	86,7	8^2	10^1 ●	4^1	7,3
,2	8,1	8,8	8,0	57	55	78	63,3	0	0	0	0,0
,7	11,9	10,4	10,3	71	55	72	66,0	4^1	0	5^0	3,0
,6	10,3	**13,0**	10,6	54	48	84	62,0	2^0	0	0	0,7
,6	8,9	10,2	9,9	69	38	70	59,0	0	0	0	0,0
,2	7,0	10,2	8,8	56	**28**	72	52,0	0	0	1^0	0,3
,0	10,1	10,8	10,6	77	42	63	60,7	0	1^0	6^0	2,7
,3	9,1	9,5	9,3	78,4	61,4	83,2	74,3	5,2	5,2	5,0	5,1

Monat Juni 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessli**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	S 1	SE 2	NE 2	—		
2	NE 4	ENE 4	E 4	—	≡0 früh bis 8½a	
3	ENE 3	NE 4	NE 2	—		
4	ESE 1	NE 2	E 2	—	[●0 9p-n, ⊼2 2¼-4¼p, ⊤0 7-8p	
5	C	ENE 2	W 3	—	●2 2^{42}-3^{44}p, ▲2 2^{52}-2^{57}p, ●0 6^{24}-7^{40}p,	
6	WSW 4	W 2	WSW 2	22,7	●n, ●1 11^{20}a-12^{10}, 1^{10}-2, 2^{25}-2^{4}, 5^{10}-5^{40}p	
7	SSW 1	S 1	E 1	5,9	●0schauer 7^{55}a, 2p	
8	W 3	WNW 1	C	10,3	●n – 7½a, ●2 4 – 4¾p	
9	ESE 2	W 3	W 1	5,9	●n, ●schauer 11a, 2½p	
10	SW 2	SW 2	SW 1	0,4	●n	
11	WSW 3	W 2	C	—	einige ●schauer a u. p	
12	ESE 1	ENE 1	E 2	0,8	●n, ●tropfen 9a	
13	SSE 3	SE 4	E 3	0,0	●0tropfen 9p, 11½p	
14	ENE 1	NE 3	NW 1	0,0	●0 u. 1 mit Unterbrechung 6^{40}p—n	
15	C	W 3	W 2	2,8	●n, ●1 1^{40}—3½p	
16	W 1	W 1	C	2,7		
17	WNW 1	NE 2	NE 1	—		
18	NE 3	NNE 2	WNW 1	—	⊾ früh	
19	N 2	NNW 2	NNW 2	—		
20	NNE 3	NNE 3	NNE 3	—	●tropfen mehrere Male a	
21	NE 1	NNE 1	W 1	0,0	●0tropfen 2, ●0 4—^{40}p	
22	NW 4	NW 4	NW 2	0,4	●n, ●0 einige Male a	
23	NW 5	WNW 6	WNW 2	0,2		
24	NNW 5	N 2	NW 1	—	●0 2—4p	
25	NNE 2	NE 3	ENE 2	0,3		
26	C	NW 2	E 1	—		
27	NW 2	N 2	SSW 1	—		
28	NW 1	NW 2	C	—		
29	NW 2	NW 2	NW 1	—		
30	C	NE 1	ENE 1	—		
31						
Monatsmittel	2,0	2,4	1,5	52,4	Monatssumme	

t Juni 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ıck	770,3	26.	747,0	8.	23,3
nperatur	29,8	1.	6,0	26.	23,8
te Feuchtigkeit	13,0	27.	6,8	11.	6,2
e Feuchtigkeit	99	14.	28	1. 29.	71
; tägl. Niederschlagshöhe	22,7	30.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	7
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	4
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	5

Zahl der Tage mit:	
tens 1,0 mm Niederschlag	6
ıls 0,2 mm Niederschlag	10
tens 0,1 mm Niederschlag	11
✳ (mindestens 0,1 mm)	—
▲	1
ln △	—
⌓	—
≡ (Stärke 1 und 2)	—
ern (ℝT)	1
leuchten ⚡	—
decke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	3,0	4,0	1,0	8,0
NE	5,0	9,0	4,5	18,5
E	2,0	1,5	7,0	10,5
SE	2,0	2,0	0,0	4,0
S	2,0	1,0	0,5	3,5
SW	2,5	1,0	2,0	5,5
W	3,5	6,0	5,5	15,0
NW	6,0	5,5	5,5	17,0
Stil.	4,0	—	4,0	8,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
31. Mai— 4. Juni	64,0	16,3	2,3	—
5.— 9. „	51,5	13,6	7,4	44,8
10.—14. „	55,1	13,4	6,1	1,2
15.—19. „	58,8	13,7	6,2	5,5
20.—24. „	59,6	13,3	7,7	0,6
25.—29. „	67,7	18,3	0,8	0,3

Monat Juli 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiess**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C		
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p
1	55,6	59,7	53,6	56,3	23,5	15,2	8,3	19,6	19,4	15,2
2	53,6	55,6	58,8	56,0	17,4	10,8	6,6	13,2	15,8	11,6
3	63,4	65,2	66,4	65,0	17,9	10,8	7,1	13,0	17,8	13,0
4	**66,5**	65,4	63,9	65,3	19,5	11,1	8,4	12,8	17,8	14,8
5	60,2	59,7	60,5	60,1	18,5	11,7	6,8	14,7	16,4	13,2
6	62,4	63,8	64,5	63,6	18,6	9,9	8,7	12,7	17,6	13,2
7	62,3	60,7	58,6	60,5	22,3	7,5	14,8	13,0	21,5	16,2
8	59,4	59,7	59,4	59,5	17,5	13,1	4,4	14,4	16,6	14,2
9	56,6	56,1	54,6	55,8	18,9	11,7	7,2	13,5	17,6	15,4
10	46,4	47,2	46,9	46,8	19,3	13,1	6,2	16,1	17,9	13,4
11	**44,6**	46,9	53,8	48,4	15,7	11,1	4,6	12,3	13,9	12,4
12	56,7	59,5	62,8	59,7	16,1	10,0	6,1	11,8	13,8	12,5
13	64,6	63,4	61,8	63,3	17,8	7,2	10,6	10,6	16,1	15,0
14	61,9	62,2	62,7	62,3	18,6	11,9	6,7	14,3	17,6	15,0
15	63,8	63,8	63,3	63,6	19,9	9,9	10,0	14,3	19,5	13,8
16	62,0	60,5	59,7	60,7	24,8	10,0	14,8	14,7	23,4	17,3
17	56,7	56,6	58,5	57,3	23,6	13,7	9,9	18,6	22,3	15,6
18	59,4	58,6	57,8	58,6	21,4	10,0	11,4	14,0	20,8	12,6
19	56,4	56,6	57,5	56,8	17,4	10,8	6,6	12,2	14,4	12,7
20	57,4	57,3	56,8	57,2	18,5	7,5	11,0	11,2	18,0	14,9
21	55,8	55,6	56,3	55,9	15,8	11,6	4,2	14,4	15,0	12,5
22	57,1	57,0	58,3	57,8	19,6	9,4	10,2	12,1	17,6	12,7
23	58,8	58,3	58,3	58,5	18,1	9,9	8,2	12,8	15,8	11,5
24	59,8	60,4	59,6	59,9	18,8	11,1	7,7	12,5	17,8	13,4
25	59,0	59,9	61,5	60,1	21,7	9,9	11,8	13,9	19,1	14,4
26	62,1	58,4	56,6	59,0	24,3	11,2	13,1	15,4	22,8	19,4
27	52,7	53,3	54,8	53,6	**25,4**	16,1	9,3	20,0	25,2	17,1
28	57,3	60,1	62,4	59,9	18,3	10,5	7,8	13,1	15,4	10,8
29	63,1	62,5	61,7	62,4	19,1	8,5	10,6	11,5	17,6	12,5
30	61,2	61,7	62,6	61,8	18,8	10,8	8,0	13,7	18,1	13,2
31	61,7	60,5	61,1	61,1	16,3	8,8	7,5	12,6	14,7	10,5
Monats-mittel	58,7	58,9	59,2	58,9	19,5	10,8	8,7	13,8	18,0	13,9

, Juli 1902. Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.

ute Feuchtigkeit mm			Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
12,0	12.9	12,8	80	72	**100**	84,0	0	9^1	10^2 ●	6,3
6,6	7,6	7,2	65	50	75	63,3	6^0	4^1	9^2	6,3
6.9	8,6	8,2	81	46	77	68,0	4^1	3^1	5^0	4,0
8,6	9.8	9.2	83	57	78	72,7	10^2	9^2	4^0	7,7
8,4	7,7	8,8	84	60	68	70,7	10^1	7^2	6^2	7,7
8,4	9,1	8,7	78	56	81	71,7	7^1	4^1	1^1	4,0
8,6	10,2	9,3	81	45	74	66,7	7^1	10^1	8^0	8,3
9,6	9,1	9,2	82	61	76	73,0	10^2	10^2	7^1	9,0
8,6	10,9	9,7	85	58	84	75,7	10^2	8^1	10^1	9,3
15,0	10,7	12,9	**100**	98	94	97,3	10^2 ● ^{1}	6^1	10^2	8,7
10,6	9,8	10,0	89	91	93	91,0	9^2	9^2	8^2	8,7
7,5	8,1	8,4	94	63	76	77,7	10^2	10^2	7^2	9,0
9.3	10,4	9,3	89	68	82	79,7	10^1	10^1	8^1	9,3
11,5	11,0	11,1	90	77	87	84,7	10^1	10^1 ● ^{0}	8^1	9,3
8,8	9,9	10,1	96	52	85	77.7	9^1	1^1	1^0	3,7
9,3	10,6	9,6	71	**43**	72	62,0	0	2	0	0,7
14,6	10,0	11,7	67	73	76	72,0	9^0	9^2	8^1	8,7
9,0	10,9	10,0	86	50	**100**	78,7	1^0	9^1	9^2	6,3
10,2	9,3	10,0	99	84	86	89,7	4^0	4^1	10^1 ● ^{0}	6,0
8,3	10,7	9,3	90	54	85	76,3	3^0	9^2	7^1	6,3
10,5	10,4	10,4	85	83	97	88,3	10^1	10^1	6^2	8,7
9,2	10,3	9,9	97	61	95	84,3	2^0	9^2	4^0	5,0
10,4	9,9	10,0	89	78	98	88,3	1^0	10^1	7^1	6,0
8,5	9,0	9,3	96	57	78	77,0	5^1	9^1	3^0	5,7
12,5	11,7	11,4	86	76	96	86,0	1^0	6^2	6^1	4,3
11,5	13,7	12,3	89	55	82	75,3	4^1	6^1	10^2	6,7
10,3	10,3	11,6	82	**43**	71	65,3	1^1	6^1	4^1	3,7
8,8	8,7	9,4	95	67	90	84,0	7^1	7^2	6^1	6,7
9,8	10,5	9,6	86	66	98	83,3	1	10^2	10^2	7,0
8,7	10,0	9,5	85	57	89	77,0	4^1	6^1	4^2	4,7
9,9	8,1	9,1	87	80	87	84,7	9^0	10^1 ● ^{0}	1^1	6,7
9,7	10,0	9,9	86,0	63,9	84.8	78,3	5,9	7,5	6,4	6,6

Monat Juli 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessli**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	W 1	WSW 2	SW 3	—	◉0 $11\frac{1}{2}$—$12\frac{1}{4}$a, ◉0 u. 1 5—9p
2	W 5	W 6	NW 3	7,5	◉n, ◉tropfen 4, 9p
3	NW 3	W 4	W 2	0,2	◉n
4	W 2	W 1	C	—	◉tropfen $10\frac{3}{4}$a
5	SW 1	WNW 5	WNW 3	0,0	◉0tropfen 4, $6\frac{1}{2}$p, ◉1 5—5^{25}p
6	NW 4	W 4	W 3	0,8	
7	W 2	WSW 2	WNW 3	—	
8	WNW 4	WNW 5	W 3	—	
9	W 3	WNW 4	C	0,9	
10	WSW 3	W 4	C	**15,1**	◉1 u. 2 n—7a, ◉1sch. 5, 9p, ⌒ in E 5p
11	SW 2	N 2	NW 2	3,5	◉n, mehrere ◉1schauer a u. p
12	W 3	WNW 5	W 6	4,9	◉n
13	SW 1	SW 4	SSW 2	—	
14	W 2	NW 2	W 1	—	◉0 1^{40}—$2\frac{1}{2}$p
15	C	NNE 2	C	0,2	
16	C	ENE 2	WSW 1	—	
17	S 1	WSW 2	W 2	—	
18	WNW 2	WSW 2	C	—	◉2 6—$6\frac{1}{2}$p
19	WSW 1	WNW 4	W 2	4,1	◉1 mit Unterbrechung a, ◉0 III
20	SW 1	SW 1	C	2,8	
21	SE 1	NE 2	NE 1	—	◉0 8—$8\frac{1}{2}$, ◉1 $10\frac{1}{4}$—$12\frac{1}{4}$a, $5\frac{1}{2}$p
22	C	W 1	C	3,7	◉1schauer $11\frac{1}{2}$a
23	W 2	W 2	C	0,0	◉0tropfen 1p, ◉0 5—5^{20}, ◉1 bis $7\frac{1}{4}$p
24	WSW 2	WSW 2	C	6,8	◉n
25	S 1	N 1	C	—	◉1 12^{20}-$\frac{1}{2}$p, ◉0tr. 2^{05}, $3\frac{3}{4}$p, ⊤0 12 Mit. a. W
26	SSE 1	SE 3	C	0,6	◉n, ◉tropfen $8\frac{3}{4}$p
27	SW 3	SW 7	SW 1	0,0	⚡1 in S 1a
28	SW 3	WSW 3	WSW 2	4,8	◉n, ◉1 $1\frac{1}{4}$-$\frac{1}{2}$p, ◉sch. 1^{40}p
29	WSW 4	SW 2	SW 2	0,9	◉tr. ein. Male a u. p, ◉1m. Unterbr. 5-$7\frac{1}{2}$p,
30	SW 3	WNW 4	WSW 1	4,9	◉n, ◉ einige Male a [⊤0 aus NW 5-8p
31	SW 1	WSW 3	WSW 2	0,2	◉1sch. $11\frac{1}{4}$a, ◉1 12^{10}-1^{20}p, ◉0tr. 2p, 5p
Monatsmittel	2,0	3,0	1,5	61,9	Monatssumme.

at Juli 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	766,5	4.	744,6	11.	21,9
temperatur	25,4	27.	7,2	13.	18,2
lute Feuchtigkeit	15,0	10.	6,6	2.	8,4
tive Feuchtigkeit	100	1. 10. 18.	43	16. 27.	57.
ste tägl. Niederschlagshöhe	15,1	10.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	10
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	0
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	1

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	10
: als 0,2 mm Niederschlag	14
lestens 0,1 mm Niederschlag	17
.ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
el ▲	0
ıpeln △	0
⌴	0
el ≡ (Stärke 1 und 2)	0
ittern ⍀	2
terleuchten ⚡	1
eedecke ⛆	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	0,0	2,5	0,0	2,5
NE	0,0	2,0	1,0	3,0
E	0,0	0,5	0,0	0,5
SE	1,5	1,0	0,0	2,5
S	2,5	0,0	0,5	3,0
SW	10,0	7,5	5,5	23,0
W	11,0	13,5	10,0	34,5
NW	3,0	4,0	3,0	10,0
Still	3,0	0,0	11,0	14,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juni— 4. Juli	60,8	15,8	5,4	7,7
5.— 9. „	59,9	15,1	7,7	1,7
10.—14. „	56,1	14,1	9,0	23,5
15.— 19. „	59,4	15,9	5,1	4,3
20.—24. „	57,9	13,9	6,3	13,3
25.— 29. „	59,0	16,1	5,7	6,3

Monat August 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiesslin**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tages mitte
1	62,6	63,8	64,1	63,5	16,9	7,4	9,5	12,0	16,2	10,5	12,
2	63,7	62,2	60,8	62,3	16,0	9,0	7,0	12,7	15,6	13,1	13,
3	60,1	59,6	59,2	59,6	17,9	7,9	10,0	12,8	16,5	12,4	13,
4	58,2	58,2	58,4	58,3	19,9	10,6	9,3	14,0	17,0	12,3	13,
5	58,4	58,4	59,4	58,7	18,8	9,5	9,3	12,9	16,8	13,0	13,
6	61,2	62,3	61,2	61,6	17,3	10,1	7,2	12,6	16,4	13,4	14,
7	56,6	54,7	54,6	55,3	21,8	12,7	9,1	13,5	18,8	14,6	15,
8	57,1	56,8	54,5	56,1	21,5	12,3	9,2	14,2	19,8	16,0	16,
9	55,6	58,3	59,3	57,7	17,1	10,6	6,5	12,4	16,2	11,0	12,
10	58,5	57,4	54,5	56,8	15,8	8,6	7,2	11,6	14,4	11,3	12,
11	54,4	54,1	54,4	54,3	16,9	8,7	8,2	10,1	16,6	11,8	12.
12	54,5	54,7	54,4	54,5	16,3	10,4	5,9	11,4	14,8	11,8	12.
13	54,5	55,0	55,3	54,9	14,7	10,5	4,2	11,6	13,4	11,2	11,
14	55,6	56,3	56,2	56,0	14,6	9,3	5,3	10,5	13,5	10,6	11,
15	56,0	57,7	58,3	57,3	15,1	8,8	6,3	9,8	14,8	11,4	11,
16	57,0	56,9	54,8	56,2	18,5	10,7	7,8	12,6	18,1	13,9	14.
17	54,7	55,6	57,2	55,8	18,3	11,3	7,0	11,6	18,1	10,4	12,
18	58,2	58,2	59,1	58,5	18,5	**6,7**	11,8	10,6	14,9	14,6	13,
19	57,2	53,2	54,6	55,0	**24,4**	12,3	12,1	15,1	23,4	15,2	17,
20	53,7	53,9	55,4	54,3	18,9	13,7	5,2	16,0	17,9	12,0	14,
21	57,1	59,0	61,5	59,2	16,1	8,5	7,6	10,3	14,5	9,0	10.
22	64,4	66,3	67,2	66,0	15,3	6,9	8,4	9,9	15,0	8,1	10.
23	**67,9**	67,0	65,7	66,9	18,9	6,8	12,1	8,7	17,4	13,4	13.
24	63,2	61,1	60,3	61,5	21,4	11,6	9,8	13,1	19,9	17,2	16.
25	56,2	57,6	60,1	58,0	19,6	14,6	5,0	15,4	18,4	14,8	15,
26	63,9	64,0	64,0	64,0	17,9	12,3	5,6	12,7	17,0	12,7	13,
27	60,5	56,8	57,5	58,3	17,5	12,3	5,2	13,8	16,8	14,9	15,
28	59,4	67,0	62,8	63,1	17,2	11,5	5,7	13,6	15,7	10,6	12.
29	63,0	60,9	59,7	61,2	22,6	7,0	15,6	11,3	21,1	13,8	15.
30	55,8	53,2	**52,8**	53,9	21,7	11,8	9,9	14,7	21,4	16,2	17,
31	56,4	59,7	61,0	59,0	18,3	13,6	4,7	13,8	17,2	14,4	15,
Monats-mittel	58,6	58,7	58,6	58,6	17,6	10,3	7,3	12,4	17,0	12,8	13,

nat August 1902. Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.

bsolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
7,6	6,9	8,5	7,7	73	51	91	71,7	1^1	5^1	1^1	2,3
8,5	8,3	8,4	8,4	78	62	75	71,7	8^1	10^1	9^1	9,0
7.6	7,2	8,5	7.8	69	52	79	66,7	1^1	6^1	3^1	3,3
0,3	10,6	10,5	10,5	87	74	99	86,7	9^1	8^1	9^1	8,7
0,2	9,4	10,4	10,0	93	66	94	84,3	8^1	10^2	9^2	9,0
0,2	8.9	8,8	9,3	95	65	77	79,0	10^2	7^1	9^1	8,7
0.5	12,4	12,0	11.6	90	77	97	88,0	10^2	9^2	8^2	9,0
0.9	11.7	12,7	11,8	92	68	93	84,3	9^2	8^1	5^0	7,3
9,7	6.2	9,0	8.3	91	45	92	76.0	10^2	2^0	5^2	5,7
8,2	7,4	9,6	8,4	80	60	97	79,0	2^1	10^2	9^1	7,0
7.8	6,8	9,3	8,0	84	49	91	74,7	2^0	5^0	10^2 ◍ ^{0}	5,7
8,3	8,8	9,4	8,8	83	70	93	82,0	10^0	8^1	10^0	9,3
9,4	8,5	8,3	8,7	94	75	84	84,3	9^0	10^1	10^1 ◍ ^{1}	9,7
8,0	7,4	8,6	8,0	85	64	91	80,0	9^1	9^1	8^1	8,7
8,1	7,7	8,7	8,2	89	62	87	79,3	10^1	10^1	5^1	8,3
10,3	9,7	11,0	10,3	96	63	94	84,3	10^0	6^1	8^1	8,0
8,0	8,2	8,7	8.3	79	53	93	75.0	9^1	2^0	2^0	4,3
9,0	12,1	11,8	11,0	95	96	96	95,7	10^0	10^2	2^0	7,3
11,5	14,1	12.4	12,7	90	66	97	84,3	10^0	4^0	8^0	7,3
13,1	12,8	10,1	12,0	97	84	97	92,7	8^0	8^2	2^0	6,0
8,9	9,3	7,7	8,6	95	76	91	87,3	6^0	5^2	2^0	4,3
8,5	6,4	7,1	7,0	94	51	88	77,7	1^0	2^0	0^0	1,0
7,6	7,8	9,4	8,3	91	53	82	75,3	0	8^0	10^0	6,0
8,6	9,1	10,0	9,2	77	54	68	66.3	7^0	10^1	10	9,0
10,9	11,9	12,0	11,6	84	76	96	85,3	10^0	9^2	3^1	7,3
9,5	9,1	9,5	9,4	88	64	88	80,0	10^1	7^1	3^1	6,7
11,2	11,5	12,2	11,4	96	80	97	91,0	10^1	10	4^1	8,0
10,0	10,1	8,6	9.6	87	76	91	84,7	10^1	10^1	4^1	8,0
8,1	9,6	10,3	9,3	82	52	88	74,0	5^0	1^0	1^1	2,3
10,1	11,7	12,1	11,3	82	62	88	77,3	9^0	10^0	10^2	9,7
10,7	10,4	10.6	10,6	92	71	87	83,3	9^2	8^2	3^1	6,7
9,4	9,4	9,9	9,6	87,4	65,0	89,7	80,7	7,5	7,3	6,0	6,9

Monat August 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiesslin**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der Schneedecke 7
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	W 3	WNW 4	W 1	1,1	⌓ 2	
2	E 1	NE 1	E 1	—		
3	N 1	NNE 2	ESE 1	—		
4	SSW 1	SSW 2	C	—	◍ 0 12^{40}-1^{10}p, ◍ $2\frac{1}{2}$-3, $5\frac{1}{2}$-$6\frac{1}{2}$p, ⊤ $5\frac{1}{2}$p	
5	SW 1	W 2	C	0,1	◍ n	
6	W 3	W 2	C	—		
7	SE 1	SE 2	C	—	◍ $8\frac{1}{4}$—$10\frac{1}{4}$a, ⊤ $4\frac{1}{4}$—$7\frac{1}{2}$p	
8	W 2	S 1	S 1	1,7	◍ n	
9	WNW 4	WSW 6	SW 2	0,1		
10	SW 3	WSW 3	SW 2	0,0	⌓ ◍ $10\frac{1}{4}$a, ◍ 1 5^{50}—7^{10}p	
11	WNW 3	WSW 5	NW 5	1,5	◍ 0 $4\frac{1}{2}$—$6\frac{3}{4}$p	
12	WSW 3	W 4	W 1	0,5	◍ schauer nachmittags, ⌒ 6^{50}p	
13	WSW 3	WNW 3	W 2	1,0	◍ schauer a u. p	
14	W 2	W 3	WSW 3	2,3	◍ tropfen 7^{05}p	
15	W 2	W 5	WSW 4	0,6		
16	SW 2	W 3	SSW 2	1,2	◍ tropfen $3\frac{1}{4}$p, ◍ 1 4^{40}—5^{20}p	
17	WNW 1	W 2	C	0,5		
18	SSW 1	C	SW 1	0,0	⌓ p	
19	S 1	SW 3	W 2	1,3	◍ $4\frac{1}{2}$a, ◍ 4^{50}—$5\frac{1}{2}$p, ⌒ 5p	
20	SW 2	NW 2	W 2	6,5	⌓ p	
21	SW 2	NW 4	W 1	2,8	◍ 1 11^{20}—$11\frac{1}{2}$a, ⌓ p	
22	WSW 2	NW 4	NW 1	0,5		
23	C	C	SE 3	0,0		
24	SE 2	S 1	SW 2	0,0		
25	S 2	W 3	W 2	—	◍ 0 6^{10}—7p, $7\frac{3}{4}$—$8\frac{1}{4}$p	
26	WNW 2	C	E 2	0,5		
27	ENE 4	E 5	SE 3	1,2	◍ n	
28	SW 4	W 2	C	0,6		
29	C	E 1	E 2	—		
30	ESE 1	S 4	S 3	—	◍ tropfen 11a, ⌿ 2 in S u. E $7\frac{3}{4}$p	
31	NW 3	W 1	SW 1	4,9	◍ n	
Monatsmittel	2,0	2,6	1,6	28,9	Monatssumme	

at August 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	767,9	23.	752,8	30.	15,1
emperatur	24.4	19.	6,7	18.	17,7
ute Feuchtigkeit	14,1	19.	6,2	9.	7,9
ive Feuchtigkeit	99	4.	45	9.	54
te tägl. Niederschlagshöhe	6,5	20.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	—
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
estens 1,0 mm Niederschlag	11
als 0,2 mm Niederschlag	17
estens 0,1 mm Niederschlag	19
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
l ▲	—
peln △	—
⌴	—
l ≡ (Stärke 1 und 2)	—
ttern (K)	2
erleuchten ⚡	2
eedecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1,0	0,5	—	1,5
NE	0,5	1,5	—	2,0
E	2,0	2,0	3,5	7,5
SE	2,5	1,0	2,5	6,0
S	3,0	3,5	2,5	9,0
SW	1,5	3,0	6,5	18,0
W	8,5	12,5	8,0	29,0
NW	3,0	4,0	2,0	9,0
Still	2,0	3,0	6,0	11,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
30. Juli— 3. August	61,7	13,2	5,2	6,2
4. Aug.— 8. „	58,0	14,7	8,5	1,8
9.—13. „	55,6	12,3	7,5	3,1
14.—18. „	56,8	12,8	7,3	4,6
19.—23. „	60,3	13,2	4,9	11,1
24.—28. „	61,0	14,8	7,8	2,3
29.— 2. Sept.	59,6	16,3	6,9	11,3

Monat September 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessli**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	60,0	61,2	62,3	61,2	18,9	13,8	5,1	14,3	18,0	14,8	1
2	63,1	62,7	62,5	62,8	24,6	12,1	12,5	13,4	24,2	19,0	1
3	62,2	61,6	61,4	61,7	**26,1**	14,8	11,3	16,4	25,2	19,2	2
4	61,0	62,1	61,6	61,6	25,6	15,8	9,8	17,0	22,2	18,0	1
5	60,5	60,6	62,1	61,1	18,3	12,0	6,3	13,9	16,8	13,6	1
6	62,9	63,8	64,1	63,6	18,3	11,1	7,2	12,8	16,3	13,2	1
7	62,9	64,0	64,7	63,9	14,0	11,6	2,4	12,7	13,5	11,7	1
8	65,9	67,0	67,0	66,6	18,4	9,0	9,4	12,5	17,6	12,7	1
9	65,7	63,8	62,0	63,8	19,8	7,7	12,1	9,6	18,3	11,8	1
10	60,6	60,6	60,7	60,6	15,2	7,8	7,4	12,3	14,4	7,8	1
11	60,4	59,4	57,4	59,1	18,2	5,6	12,6	8,2	15,5	11,6	1
12	52,9	47,6	46,1	48,9	14,0	8,9	5,1	11,1	12,4	9,1	1
13	43,9	**42,9**	49,4	45,4	9,9	5,7	4,2	6,6	7,7	6,8	
14	49,5	50,3	53,5	51,1	11,5	5,8	5,7	7,4	10,2	6,7	
15	58,9	60,3	59,1	59,4	14,3	4,2	10,1	5,3	14,1	11,8	1
16	55,5	53,0	51,3	53,3	16,4	11,6	4,8	12,6	15,4	11,7	1
17	50,9	52,5	53,4	52,3	15,5	8,0	7,5	10,1	12,3	8,8	1
18	56,7	59,0	61,1	58,9	13,4	7,5	5,9	8,6	11,8	8,6	
19	64,2	66,9	68,7	66,6	12,9	6,2	6,7	7,2	12,8	7,2	
20	71,6	72,0	71,0	71,5	14,1	2,6	11,5	4,7	11,5	8,4	
21	70,9	72,5	73,9	72,4	14,2	3,7	10,5	4,4	11,7	8,2	
22	75,0	**75,2**	**75,2**	75,1	12,3	2,4	9,9	3,2	11,3	5,4	
23	74,5	72,8	71,2	72,8	13,2	3,1	10,1	4,0	12,6	6,8	
24	70,4	69,2	69,0	69,5	15,1	5,4	9,7	6,2	14,6	9,6	1
25	69,6	69,6	70,6	69,9	16,2	5,6	10,6	6,5	15,9	7,9	
26	71,5	71,3	70,8	71,2	19,1	3,8	15,3	4,3	17,2	8,4	
27	67,9	65,3	63,7	65,6	13,2	4,0	9,2	5,6	12,2	7,6	
28	65,0	68,3	68,8	67,4	11,7	5,3	6,4	8,0	11,3	9,8	
29	69,0	67,1	65,9	67,3	12,8	2,7	10,1	2,8	11,9	4,6	
30	63,7	62,2	62,4	62,8	12,8	**— 0,2**	13,0	0,9	12,1	7,4	
31											
Monats-mittel	62,9	62,8	63,0	62,9	16,0	7,3	8,7	8,8	14,7	10,3	1

nat September 1902. Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.

Absolute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
2,0	**13,8**	12,5	12,8	99	90	**100**	96,3	10^1 ◉ ^{1}	7^1	7^1 ≡ ^{2}	8,0
1,3	13,2	**13,8**	12,8	99	59	85	81,0	10^1 — ^{1}	4^2	10^1	8,0
1,7	12,5	11,9	12,0	84	53	72	69,7	1^0	10^0	2^1	4,3
2,8	11,2	12,0	12,0	89	56	78	74,3	6^0	5^1	10^2	7,0
1,1	12,5	11,3	11,6	95	88	98	93,7	1^0	10^2	3^2	4,7
0,9	9,7	8,5	9,7	99	70	75	81,3	3^1	10^1	8^1	7,0
9,9	8,7	9,0	9,2	91	75	88	84,7	10^1	10^2	10^1	10,0
0,5	10,1	10,3	10,3	98	68	95	87,0	10^1	8^2	2^1	6,7
8,7	9,6	10,0	9,4	98	61	97	85,3	0	6^1	2^1	2,7
0,3	8,4	7,8	8,8	97	69	94	86,7	9^1	10^1	1^0	6,7
7,9	8,5	8,3	8,2	98	64	82	81,3	8^0	8^1	4^1	6,7
9,0	10,1	9,0	9,4	91	94	91	92,0	10^0	10^2	10^2	10,0
6,4	7,1	6,5	6,7	88	90	88	88,7	10^1 ◉ ^{1}	10^2 ◉ ^{2}	1^2	7,0
7,5	8,3	6,6	7,5	98	90	90	92,7	10^1 ◉ ^{1}	5^2	1^1	5,3
6,1	7,1	8,6	7,3	92	59	84	78,3	1^2	7^1	10^1	6,0
9,3	9,4	8,7	9,1	87	72	86	81,7	9^2	10^1	10^1 ◉ ^{1}	9,7
8,4	8,6	8,0	8,3	91	82	95	89,3	7^2	10^2	9^2	8,7
7,9	7,6	7,5	7,7	95	74	91	86,7	5^2	3^0	6^2	4,7
7,1	6,2	6,7	6,7	94	56	89	79,7	1^1	7^2	1^1	3,0
6,3	6,1	7,4	6,6	98	60	91	83,0	8^0	10^1	10^1	9,3
6,1	6,4	5,5	6,0	98	62	67	75,7	1^1	3^1	7^1	3,7
5,6	5,2	5,8	5,5	97	**52**	86	78,3	1^1	1	0	0,7
5,1	6,1	6,1	5,8	84	56	82	74,0	0	0	1	0,3
5,7	7,1	6,6	6,5	81	57	74	70,7	1^0	8^0	4^1	4,3
6,1	7,2	7,6	7,0	84	54	96	78,0	7^0	10^0	8^0	8,3
6,1	7,7	8,1	7,3	98	53	99	83,3	10^0 — ^{0}	1^0	0	3,7
6,8	9,3	7,6	7,9	**100**	89	98	95,7	10 — ^{1}	10^2	3^0	7,7
7,6	7,4	7,2	7,4	94	74	80	82,7	5^1	3^0	8^1	5,3
5,4	6,4	6,1	6,0	96	62	97	85,0	4^1	3^1	0	2,3
4,7	6,4	7,1	6,1	96	61	93	83,3	0	1^1	3^1	1,3
8,1	8,6	8,4	8,4	93,6	68,3	88,0	83,3	5,6	6,7	5,0	5,8

Monat September 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessli**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag	
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit
1	C	C	C	5,0	◍n u. a
2	ESE 2	S 1	SSE 2	1,4	≡² n
3	SSW 3	S 2	SE 3	—	⊢¹ früh
4	SSW 1	N 2	E 2	—	⸗¹ in S u. SW 8p—n, ⊤ 9p—n
5	C	N 1	W 1	2,1	◍¹ u.² 10¹⁰-12²⁵, ⊼² 11⁵⁰a-12 centr. ⸗SW
6	NW 1	N 3	N 2	5,3	⊢² früh, ◍n
7	N 2	NW 3	W 1	0,1	◍⁰ 10²⁰—10³⁰a
8	NW 2	N 1	W 1	—	⊢ früh
9	C	W 2	C	—	⊢ früh
10	W 1	NW 3	C	—	⊢ früh
11	C	SSW 1	C	—	⊢¹ früh
12	SSW 2	C	C	—	◍⁰ 10a-2½ p, ◍¹ u.² 2-6½ p, ◍⁰ bis n
13	W 3	SW 5	SW 3	15.2	◍n, ◍⁰ u.¹ 7a-7¼ p m. U.
14	WSW 2	W 3	WSW 2	9,9	◍¹n-11a, 12-1½ p, 6½, 7, 8½ p, ⌒¹ 6p
15	WSW 2	WSW 2	SSW 3	6,0	
16	SSW 3	SW 3	WSW 3	—	◍⁰ u.¹ 4p—n [⊼⁰ 2—4p a. W
17	SW 4	W 2	SW 2	2,5	◍n, ◍¹ u.² 12⁴⁰-4½ p m. U., ▲¹sch. 2p,
18	WSW 2	SW 3	W 3	8,6	◍n, einige ◍sch. p
19	WSW 2	NW 3	W 2	0,6	◍n
20	W 1	SW 1	C	—	⊢¹ früh
21	C	E 3	E 3	—	⊢⁰ früh
22	C	E 2	C	—	⌊¹ früh
23	ESE 1	ESE 2	ESE 2	—	⌊¹ früh
24	E 2	ESE 2	ESE 2	—	⊢⁰ früh
25	ESE 1	SE 1	E 1	—	
26	C	C	C	—	⊢¹, ≡¹ früh [≡¹ 3¾—5p
27	W 1	W 3	C	—	⊢² fr., ≡¹ bis 8a, ◍⁰sch. 12¾p, ◍⁰ u.
28	N 1	NNE 5	NE 4	0,1	⊢² fr., ◍⁰tr. 8a
29	C	E 1	C	—	
30	W 1	N 1	NNE 2	—	⌊¹ früh
31					
Monatsmittel	1,4	2,0	1,5	56,8	Monatssumme

iat September 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Kiessling.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	775,2	22.	742,9	13.	32,3
temperatur	26,1	3.	—0,2	30.	26,3
olute Feuchtigkeit	13,8	1. 2.	4,7	30.	9,1
tive Feuchtigkeit	100	1. 27.	52	22.	48
sste tägl. Niederschlagshöhe	15,2	13.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	6
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	0
- - Eistage (Maximum unter 0°)	—
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	1
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	2

Zahl der Tage mit:	
destens 1,0 mm Niederschlag	9
r als 0,2 mm Niederschlag	10
destens 0,1 mm Niederschlag	12
nee ✳ (mindestens 0,1 mm)	—
gel ▲	1
upeln △	0
f ⌴	4
oel ≡ (Stärke 1 und 2)	4
vittern ⟀	2
tterleuchten ↯	1
needecke ✳	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	2,0	5,5	1,5	9,0
NE	0,0	0,5	1,5	2,0
E	2,5	4,0	4,0	10,5
SE	1,5	2,0	2,5	6,0
S	2,0	2,5	1,0	5,5
SW	5,0	5,0	3,5	13,5
W	7,0	4,5	6,0	17,5
NW	2,0	3,0	0,0	5,0
Still	8,0	3,0	10,0	21,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Sept.	62,4	15,9	6,6	7,5
8.—12. „	59,8	11,9	6,6	4,0
13.—17. „	52,3	9,7	7,3	33,6
18.—22. „	68,9	8,1	4,3	9,2
23.—27. „	69,8	9,0	4,9	0,0
28. Sept.— 2. Okt	65,7	7,2	4,8	0,8

Monat Oktober 1902. **Beobachter V**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Ta m
1	62,0	63,0	65,3	63,4	11,8	4,4	7,4	9,8	10,2	6,8	
2	66,9	67,3	68,5	67,6	6,9	3,2	3,7	4,2	5,7	4,8	
3	68,7	67,5	67,0	67,7	7,9	0,6	7,3	1,2	7,4	2,1	
4	67,6	68,4	69,3	68,4	10,5	**—0,9**	11,4	—0,6	9,6	2,8	
5	69,5	68,6	67,6	68,6	10,5	2,6	7,9	5,7	10,2	6,1	
6	64,1	60,2	58,3	60,9	8,7	2,7	6,0	3,7	8,3	6,8	
7	54,8	54,9	55,9	55,2	7,4	5,2	2,2	5,4	7,3	6,0	
8	56,8	58,5	61,3	58,9	9,1	5,1	4,0	5,4	8,8	7,9	
9	64,3	65,0	63,8	64,4	10,7	6,6	4,1	7.6	10,2	7,8	
10	59,8	55,6	54,0	56,5	13,8	6,0	7,8	6,5	12,8	9,5	
11	54,0	55,1	55,8	55,0	**16,7**	9,2	7,5	11,4	16,4	11,5	
12	56,8	59,7	63,6	60,0	11,8	7,6	4,2	8,7	9,2	8,2	
13	69,3	69,0	66,0	68,1	10,5	3,1	7,4	4,4	10,1	8,4	
14	59,1	56,3	53,4	56,3	14,1	8,1	6,0	9,2	14,0	11,2	
15	54,7	56,2	55,3	55,4	12,7	8,7	4,0	9,3	12,3	9,5	
16	48,8	**46,4**	47,3	47,5	13,8	8,8	5,0	10,0	13,6	10,2	
17	47,8	48,0	48,2	48,0	11,3	6,1	5,2	6,6	10,9	7,9	
18	51,8	52,8	54,3	53,0	11,3	4,2	7,1	5,5	11,2	4,8	
19	56,0	58,6	61,2	58,6	9,1	3,7	5,4	4,8	8,9	6,0	
20	61,8	61,0	58,6	60,5	9,9	1,4	8,5	1,6	9,7	7,2	
21	52,5	53,3	57,6	54,5	11,5	6,6	4,9	8,1	11,4	6,7	
22	60,6	61,9	64,1	62,2	11,3	4,5	6,8	5,1	11,0	5,0	
23	68,6	72,1	**74,6**	71,8	8,4	2,0	6,4	2,2	8,4	2,3	
24	74,3	73,2	72,5	73,3	10,1	0,8	9,3	2,8	9,9	9,4	
25	70,6	70,6	71,3	70,8	11,1	8,1	3,0	8,6	10,1	8,6	
26	68,7	65,8	63,8	66,1	10,0	7,1	2,9	8,2	9,6	8,4	
27	61,4	61,4	62,9	61,9	8,9	4,4	4,5	4,7	7,5	4,4	
28	64,6	66,6	68,5	66,6	8,8	0,1	8,7	1,1	8,6	5,0	
29	68,8	67,6	66,6	67,7	9,8	3,5	6,3	5,0	9,0	3,6	
30	63,7	60,7	58,8	61,1	4,3	1,5	2,8	1,8	3,4	3,5	
31	59,6	60,9	61,7	60,7	9,2	3,4	5,8	5,9	8,5	5,6	
Monats-mittel	61,5	61,5	61,8	61,6	10,4	4,5	5,9	5,6	9,8	6,7	

t Oktober 1902. **Beobachter Vogt.**

olute Feuchtigkeit mm			**Relative Feuchtigkeit** Procente				**Bewölkung** 0—10			
2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
5,5	4,3	5,8	83	59	59	67,0	7^1	9^1	6^2	7,3
3,4	3,4	3,3	52	50	53	51,7	6^2	8^1	10^2	8,0
4,5	5,0	4,6	89	59	93	80,3	3^2	1^1	9^2	4,3
5,1	5,5	4,9	94	56	98	82,7	3^0	3^1	9^1	5,0
4,4	4,5	5,1	96	**47**	65	69,3	1^0	2^0	2^1	1,7
4,1	5,2	4,5	70	51	71	64,0	9^1	7^1	10^2	8,7
7,1	6,9	6,9	99	93	99	97,0	10^1 ● ^{0}	10^2	10^2 ● ^{0}	10,0
7,8	7,8	7,4	99	92	98	96,3	10^2	10^2	10^2 ● ^{0}	10,0
6,8	7,1	7,2	98	73	90	87,0	10^2	9^1	9^2	9,3
7,5	8,0	7,2	86	68	91	81,7	4^0	8^0	3^0	5,0
11,7	9,7	10,5	**100**	84	97	93,7	10^1	0	5^0	5,0
7,8	7,9	8,0	**100**	91	98	96,3	10^2 ═ ^{2}	10^2	10^2 ● ^{0}	10.0
6,7	7,3	6,7	97	73	89	86,3	9^1	10^1	9^1	9.3
8,5	8,4	8,4	95	71	85	83,7	10^2	9^1	10^2	9,7
7,9	8,0	7,9	91	74	91	85,3	9^2	5^0	10^2	8,0
9,0	7,4	8,0	84	78	79	80,3	10^2	7^1	3^1	6,7
6,0	7,1	6,6	93	62	89	81,3	3^0	5^2	10^2	6,0
5,4	6,1	5,9	94	54	96	81,3	1^0	5^2	9^1	5,0
6,5	6,4	6,4	97	76	91	88,0	8^1	9^2	10^1	7,3
7,0	6,4	6,2	**100**	78	84	87,3	1^1	9^2	10^2	6,7
7,5	6,6	7,4	99	75	90	88,0	10^2 ● ^{0} ═ ^{0}	5^2	1^0	5,3
6,3	6,2	6,2	95	64	95	84,7	1^1	4^0	1^0	2,0
5,0	5,2	5,2	98	61	96	85,0	1^0	9^1	0	3,3
7,1	7,4	6,7	98	79	86	87,7	1^0	9^1	10^2	6,7
8,6	8,3	8,0	84	94	**100**	92,7	10^1	10^2 ● ^{0}	10^2 ═ ^{1}	10,0
8,6	8,0	8,0	91	96	97	94,7	10^2	10^2	10^2 ═ ^{0}	10.0
6,2	6,1	6,2	97	80	98	91,7	9^0	7^0	8^1 ═ ^{0}	8,0
6,4	6,1	5,8	**100**	77	94	90,3	3^1 ═ ^{0}	9^1	5^1	5,7
5,5	5,9	5,9	97	65	**100**	87,3	9^1	6^1	10^1 ═ ^{1}	8,3
5,4	5,8	5,4	98	93	98	96,3	10^2 ═ ^{1}	10^2 ═ ^{0}	10^2 ● ^{0} ═ ^{0}	10,0
5,3	6,2	5,9	90	64	91	81,7	2^2	6^2 ● ^{0}	5^2	4,3
6,6	6,6	6,5	92,4	72,2	89,1	81,5	6,3	7,1	7,5	7,0

Monat Oktober 1902. **Beobachter Vo**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	NE 4	E 6	E 6	0,3	●n, ●¹sch. 10½, 11¾a, ●²sch. 11a	
2	E 4	E 6	E 3	0,4	≋ 11a	
3	E 1	NE 3	NW 2	—		
4	WSW 2	N 1	C	—	⌊⁰ 7a	
5	E 1	E 4	ESE 3	0,2	●n	
6	ESE 3	ESE 5	ESE 3	—		
7	C	C	SW 1	3,2	●n bis 7¾a, 2½p mit Unterbr. bis n	
8	WSW 1	W 1	SW 1	1,4	●n, ●⁰, ≡⁰ 2½p mit Unterbr. bis n	
9	E 1	E 2	E 3	1,2	●n	
10	ESE 3	SSE 4	S 3	—		
11	SW 3	SW 3	S 2	7,1	●⁰ 12n—7a	
12	W 1	NW 4	WNW 2	—	≡²⁻⁰ 7a—1p, ●⁰ 9p—n	
13	W 1	SSW 2	SSW 3	0,5	●n, ●⁰ 5¼—5¾p	
14	SSW 3	SW 4	SW 4	2,9	●n, ●tr. 3¼p	
15	WSW 3	W 3	S 2	0,0	●tr. n, ●⁰ 9—10a, 8—8¼p	
16	SSW 4	SSW 4	SSW 4	0,3	●tr. a, ●⁰ 8½—9, 10¾a—12	
17	SSW 3	SW 5	SW 5	0,7	⌓¹ a, ●⁰ 6½—8p	
18	SW 3	WSW 4	SW 3	0,1	⌓⁰ a, p, ●⁰ 2¼—4p, ⌀⁰ p	
19	WSW 1	NW 2	WSW 2	0,7	●n, ●⁰ 8¼—9a, ⌓¹ a, ⌓⁰ p, ⌒⁰ 5p	
20	SW 1	SSW 1	SSE 2	0,1	●tr. n, ⌓¹ a	
21	S 2	W 5	WSW 4	1,9	●⁰n—8a, ●sch. 10½a, 12½p, ≡⁰ 7—8¼a	
22	WSW 2	W 5	W 2	0,1	⌓¹ a, p	
23	NNW 1	N 1	SE 1	—	⌓² a, ⌓⁰ p	
24	SSW 2	SW 2	SW 3	—	⌊¹ a	
25	SW 2	WSW 1	NNE 2	—	●⁰ 1⁴⁰—3½p, ≡⁰⁻¹ 3p—n	
26	SE 1	S 1	SSW 2	0,2	●⁰ 8a—1p m. Unt., 3¼—4½p, ≡⁰ 9a—12,	
27	ESE 1	E 2	ESE 1	3,7	●n, ⌓¹, ≡⁰ 9p [≡⁰⁻¹ 3p—n	
28	NE 1	NE 1	ENE 1	—	⌊¹ a, ≡⁰⁻¹ 7—8¼a	
29	SSE 1	C	S 2	—	≡¹ 9p	
30	SW 1	SSW 3	SW 2	—	≡¹⁻⁰ den ganzen Tag, ●⁰ 6½p—n	
31	W 1	W 4	WSW 2	0,8	●n, ●⁰tr. 2p, ⌒¹ 2½—3p	
Monatsmittel	1,9	2,8	2,5	25,8	Monatssumme.	

at Oktober 1902. **Beobachter Vogt.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	774.6	23.	746,4	16.	28,2
emperatur	16.7	11.	- 0,9	4.	17.6
hte Feuchtigkeit	11.7	11.	3.2	2.	8,5
ive Feuchtigkeit	100	11. 12. 20. 25. 28. 29.	47	5.	53
ste tägl. Niederschlagshöhe	7,1	11.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2.0 im Mittel)	1
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	11
- - Sturmtage (Stärke 8 oder mehr)	1
- - Eistage (Maximum unter 0°)	0
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	1
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder mehr)	—

Zahl der Tage mit:

estens 1,0 mm Niederschlag	7
als 0,2 mm Niederschlag	14
estens 0,1 mm Niederschlag	19
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	0
el ▲	0
peln ⩓	0
⌴	3
el ≡ (Stärke 1 und 2)	6
ittern (R)	0
terleuchten ⚡	0
needecke ⊠	0

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	0,5	2,0	0,5	3,0
NE	2,0	2,0	1,0	5,0
E	5,5	5,5	5.0	16,0
SE	3,0	1,0	3,0	7,0
S	3,5	3,5	6,0	13,0
SW	9,5	7,0	10,0	26,5
W	5,5	6,0	3,0	14,5
NW	0,5	2,0	1,5	4,0
Still	1,0	2,0	1,0	4,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
3.— 7. Oktober	64,2	5,3	5,9	3,4
8.—12. „	59,0	9,4	7,9	9,7
13.—17. „	55,1	9,7	7,9	4,4
18.—22. „	57,8	6,8	5,3	2,9
23.—27. „	68,8	6,9	7,6	3,9
28. Okt.— 1. Novemb.	62,7	5,6	7,7	0,8

Monat November 1902. **Beobachter Vogt, Bädel**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Ta mi
1	59,2	56,4	56,1	57,2	9,8	4,5	5,3	6,5	8,5	9,3	
2	60,3	63,8	66,6	63,6	9,8	3,1	6,7	6,5	8,6	3,1	
3	66,7	65,1	64,3	65,4	9,5	0,5	9,0	1,6	7,7	3,3	
4	65,2	65,7	67,1	66,0	9,7	0,8	8,9	5,5	9,6	0,8	
5	68,1	68,2	68,6	68,3	7,3	—1,5	8,8	—1,3	7,1	2,8	
6	67,7	67,5	67,3	67,5	6,1	0,5	5,6	1,1	5,9	2,6	
7	64,3	61,4	60,4	62,0	5,6	- 0,4	6,0	— 0,2	5,6	3,8	
8	58;8	59,3	60,4	59,5	8,2	0,4	7,8	0,5	5,9	5,0	
9	58,2	57,1	57,6	57,6	8,8	3,5	5,3	4,7	8 5	6,8	
10	59,6	61,6	63,7	61,6	10,1	5,5	4,6	6,5	10,1	7,0	
11	65,2	66,3	67,0	66,2	**10,3**	4,1	6,2	5,3	10,0	4,1	
12	68,1	69,2	69,4	68,9	6,5	2,5	4,0	2,9	5,9	6,0	
13	69,7	69,3	70,0	69,7	6,6	3,1	3,5	5,2	6,4	3,2	
14	70,3	71,6	73,3	71,7	3,8	—3,0	6,8	—1,1	3,7	— 2,3	—
15	74,3	74,9	75,7	75,0	6,4	— 2,3	8,7	1,5	6,1	6,0	
16	75,4	75,9	76,9	76,1	6,4	0,2	6,2	4,9	5,0	0,3	
17	79,0	80,0	81,9	80,3	0,3	—4,5	4,2	—4,0	—0,7	—3,6	—
18	**82,5**	81,2	80,2	81,3	—2,3	—7,3	5,0	—7,2	—2,3	—4,9	—
19	78,1	75,5	73,3	75,6	—2,5	—**8,3**	5,8	—8,0	—2,6	— 3,9	—
20	71,8	71,3	70,8	71,3	1,2	—7,8	9,0	—7,2	1,2	—6,2	—
21	69,2	68,3	69,7	69,1	1,5	— 7,7	9,2	—0,2	1,1	0,5	
22	70,9	70,3	68,3	69,8	3,5	—2,2	5,7	—0,2	2,9	—2,2	—
23	64,9	62,8	62,5	63,4	—1,1	—6,6	5,5	— 6,3	—1,2	—5,8	—
24	60,6	59,0	58,3	59,3	1,2	— 7,7	8,9	—3,9	0,3	1,0	—
25	57,3	56,8	57,3	57,1	2,4	0,4	2,0	1,0	2,1	1,1	
26	57,3	56,9	57,8	57,3	2,8	—3,0	5,8	0,1	2,6	—1,5	—
27	58,4	58,3	58,0	58,2	1,4	— 2,6	4,0	— 0,1	0,4	—1,3	—
28	55,4	53,2	**52,4**	53,7	—1,2	—6,3	5,1	— 5,9	—2,0	—3,7	—
29	52,7	54,7	57,6	55,0	1,9	—3,7	5,6	— 0,2	1,7	—0,2	
30	60,4	61,4	62,3	61,4	1,0	— 3,3	4,3	—0,9	0,5	—2,8	—
31											
Monats-mittel	65,7	65,4	65,8	65,6	4,5	1,6	6,1	0,2	4,0	0,9	

at November 1902. Beobachter Vogt, Bädeker.

olute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tagesmittel
6	7.7	**8,6**	7,6	91	93	99	94,3	10^{2}	10^{2}	10^{2} ◍ ^{1}	10,0
6	5,4	5,2	5,4	78	65	91	78,0	0	5^{2}	0	1,7
1	5,4	5.0	5,2	98	69	87	84,7	4^{1}	10^{1}	2^{0}	5,3
8	6,1	4,6	5,5	86	69	94	83,0	10^{2}	5^{1}	5^{0}	6,7
1	5,1	4,2	4,5	98	68	74	80,0	1^{0}	1^{0}	4^{1}	2,0
0	4,1	4,0	4,0	81	59	72	70,7	7^{0}	5^{0}	0	4,0
8	4,3	4,7	4,3	85	64	78	75,7	0	0	0	0,0
5	6.7	6,3	5,8	94	97	97	96,0	1^{1}	10^{2}	0^{0}	3,7
8	7,0	7.2	6,7	90	86	98	91,3	8^{2}	9^{1}	10^{2} ◍ ^{0}	9,0
1	6,9	6,5	6,8	99	75	87	87,0	10^{2} ^{0}	1^{1}	10^{1}	7,0
3	6.6	5,9	6,3	96	72	97	88,3	4^{1}	1^{0}	1^{0}	2,0
6	6,3	6,6	6,2	**100**	91	94	95,0	10^{2}	10^{1}	10^{0}	10,0
0	5,9	5,0	5,6	90	83	87	86,7	10^{2}	10^{1}	5^{0}	8,3
1	5,0	3,8	4,3	90	83	98	92,3	1^{0} ^{0}	0	10^{2} ^{1}	3,7
1	6,9	5,6	5,9	**100**	99	81	93,3	10^{2}	10^{1}	10^{1}	10,0
8	4,1	3,9	4,3	73	63	83	73,0	8^{2}	7^{2}	0	5,0
1	2,7	2,1	2,6	91	62	60	71,0	0	0	0	0,0
0	**1,7**	2,5	2,1	78	**45**	81	68,0	0	0	0	0,0
0	**1,7**	2,2	2,0	83	46	64	64,3	0	0	0	0,0
3	4,0	2,5	2,9	90	80	87	85,7	0	0	0^{0}	0,0
2	3,9	4,2	4,1	92	79	89	86,7	9^{2}	10^{2}	10^{2}	9,7
4	4,5	3,6	4,2	96	79	92	89,0	10^{2}	9^{1}	0	6,3
7	3,5	2,8	3,0	98	82	95	91,7	1^{0} ^{0}	0	0^{0}	0,3
4	4,4	4,9	4,2	**100**	94	**100**	98,0	10^{1}	10^{1}	10^{1}	10,0
8	5,2	5,0	5,0	98	98	**100**	98,7	10^{2}	10^{2}	10^{1}	10,0
4	5,1	3,9	4,5	96	93	96	95,0	9^{2} ^{1}	7^{1}	0	5,3
5	4,2	3,5	4,1	98	89	84	90,3	10^{2}	3^{1}	10^{2}	7,7
8	3,3	3,4	3,2	98	84	98	93,3	0	7^{1}	2^{0} ^{0}	3,0
4	4,9	3,3	4,2	94	94	75	87,7	10^{2}	10^{2}	1^{0}	7,0
7	4,3	3,2	3,4	63	90	87	80,0	6^{2}	0	1^{0}	2,3
4	4,9	4,5	4,6	91,0	78,4	87,5	85,6	5,6	5,3	4,0	5,0

Monat November 1902. **Beobachter Vogt, Bädeke**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	Höhe der
1	SW 3	SW 3	WSW 3	—	●tr. n, ●¹ Nachm. bis n	
2	W 3	NW 4	W 2	1,4	●n	
3	SW 1	SW 2	SW 2	—	⌒¹ 7a	
4	WSW 1	NNW 2	W 1	—		
5	E 1	ENE 2	ESE 3	—	⌒² 7a	
6	E 3	E 4	SE 3	—	⌒¹ 7a	
7	ESE 3	SE 4	ESE 3	—	⌒¹ 7a	
8	SE 1	SSW 2	S 2	—	⌒¹ 7a, ≡⁰⁻¹ bis 2p, ●tr. 11a, ◺² ≡⁰ 9p	
9	SSE 3	S 3	S 2	—	●tr. früh, 12 Mittags, ●¹ 7 bis n	
10	SW 2	SW 2	SSW 2	2,9	●n, ≡⁰ 7a	
11	S 1	SSE 1	ESE 2	—	●tr. n, ◺² 9p	
12	SE 2	SE 4	SSE 4	—	◺⁰ 9p	
13	SSE 3	SSE 3	SE 3	—		
14	ESE 1	WSW 1	SW 1	—	⌒², ≡⁰ 7a, ≡² 5½ – 8½ p, ⋁¹ 9p	
15	C	N 1	ENE 1	—	≡¹⁻² a	
16	NE 3	ENE 4	E 1	0,2	●tr. früh, 7½, 10½ a	
17	ESE 1	S 2	ESE 2	0,1	⌒¹ früh	
18	E 2	E 3	ESE 4	—	⌒⁰ 7a	
19	E 2	E 3	ESE 1	—	⌒⁰ 7a	
20	E 1	E 1	C	—	⌒⁰ 7a, ≡⁰ bis 50 m Höhe 9p	
21	NNW 2	WNW 1	N 1	—	⌒¹ 7a, ●⁰tr. 10¾ a, ✳⁰ 9p	
22	SSW 1	SSW 1	SSE 1	—	⌒⁰ 7a, ⌒⁰ 9p	
23	SSE 1	SSW 1	SW 2	—	⌒² 7a, ⌒¹ 9p	
24	SSW 2	SSW 2	SW 1	—	⌒², ⋁⁰ 7a, ≡¹⁻² den ganzen Tag	
25	S 1	SSE 1	SE 1	1,5	●n, ≡² 7 – 11a, ≡¹ 9p	
26	ESE 1	SSE 1	SE 1	0,1	⌒⁰ 9p	
27	SE 1	SSE 3	S 1	—	⌒¹ 7a	
28	SE 1	SSE 2	S 1	—	⌒¹ 7a, ⌒⁰ 9p	
29	NE 1	NE 2	NNE 1	—	⌒⁰, ∝ 7a, ✳fl. n, △⁰ 9a, ✳⁰ 10-12½ a	
30	ENE 2	C	N 1	0,1	⌒⁰ 7a, von 2p—Dunkelheit Pb i. d. Richt. [SW—NE	
31						
Monatsmittel	1,7	2,2	1,8	6,3	Monatssumme	

at November 1902. **Beobachter Vogt, Bädeker.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
ruck	782,5	18.	752,4	28.	30,1
emperatur	10,3	11.	—8,3	19.	18,6
lute Feuchtigkeit	8,6	1.	1,7	18. 19.	6,9
ive Feuchtigkeit	100	12. 15. 24. 25.	45	18.	55.
ste tägl. Niederschlagshöhe	2,9	10.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	9
- - trüben Tage (über 8.0 im Mittel)	8
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	—
- - Eistage (Maximum unter 0°)	4
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	17
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
lestens 1,0 mm Niederschlag	3
: als 0,2 mm Niederschlag	4
lestens 0,1 mm Niederschlag	7
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	1
el ▲	—
ipeln ◺	1
⌴	19
el ≡ (Stärke 1 und 2)	5
ittern ⍀	—
tterleuchten ↯	—
needecke ⊠	—

Wind-Vertheilung.

	7ª	2ᵖ	9ᵖ	Summe
N	0,5	1,5	2,5	4,5
NE	2,5	2,0	1,0	5,5
E	7,5	5,0	4,5	17,0
SE	7,5	5,0	8,0	20,5
S	4,5	7,0	5,5	17,0
SW	4,5	5,5	5,0	15,0
W	1,5	1,0	2,5	5,0
NW	0,5	2,0	0,0	2,5
Still	1,0	1,0	1,0	3,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck Mittel	Lufttemperatur Mittel	Bewölkung Mittel	Niederschlag Summe
2 — 6. Nov.	66,2	3,9	3,9	1,4
7.—11. „	61,4	5,5	4,3	2,9
12.—16. „	72,3	3,3	7,4	0,2
17.—21. „	75,5	—3,3	1,9	0,1
22.—26. „	61,4	—0,9	6,4	1,6
27. Nov.— 1. Dez.	58,0	—1,4	4,9	0,1

Monat Dezember 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Bädek**

Tag	Luftdruck (Barometerstand auf 0° reduc.) 700 mm				Temperatur-Extreme (abgelesen 9p)			Luft-Temperatur °C			
	7a	2p	9p	Tages-mittel	Maxi-mum	Mini-mum	Diffe-renz	7a	2p	9p	Tag mit
1	62,1	61,8	61,7	61,9	0,5	—6,4	6,9	—1,1	— 0,6	—1,8	—
2	58,1	56,8	58,0	57,6	—1,1	—7,0	5,9	—5,0	—3,6	— 6,4	—
3	62,4	64,8	68,2	65,1	—3,6	—9,4	5,8	—6,7	—5,4	—9,1	—
4	71,5	73,7	77,6	74,3	—4,2	—11,1	6,9	—7,1	—4,6	—9,5	—
5	79,4	**79,7**	79,3	79,5	—5,7	**—16,3**	10,6	—16,2	—6,2	— 9,0	—1
6	76,4	74,3	73,8	74,8	—4,0	—14,0	10,0	—12,6	—4,4	— 6,1	—
7	72,4	71,7	70,8	71,6	—1,9	—11,2	9,3	—5,2	—2,5	—3,0	—
8	68,9	67,3	66,9	67,7	—1,5	—5,3	3,8	—4,3	—2,0	—1,6	—
9	67,9	70,0	72,8	70,2	—0,2	—2,3	2,1	—1,8	— 0,4	—2,0	—1
10	75,4	76,9	78,5	76,9	0,5	—8,5	9,0	— 2,0	— 1,2	—7,0	—
11	77,5	76,4	75,0	76,3	—5,7	—13,9	8,2	— 8,3	—8,4	—9,7	—
12	72,3	70,7	70,2	71,1	— 3,1	—11,6	8,5	— 9,4	— 3,6	—5,1	—
13	69,3	69,1	71,0	69,8	—4,9	—9,5	4,6	—8,8	— 4,9	—9,4	—
14	72,4	73,6	73,8	73,3	0,7	—10,5	11,2	—8,7	—1,7	0,4	—2
15	69,7	66,0	63,6	66,4	0,6	—6,7	7,3	—1,2	—3,2	—5,8	—4
16	64,5	64,2	61,9	63,5	2,1	—5,9	8,0	0,2	1,3	1,5	1,
17	52,8	45,4	51,9	50,0	8,4	1,1	7,3	2,3	8,1	3,1	4,
18	53,4	51,5	48,4	51,1	4,3	0,2	4,1	0,7	0,8	0,3	0,
19	45,0	50,2	59,0	51,4	3,0	0,2	2,8	2,5	2,3	1,4	1,
20	58,2	51,5	51,3	53,7	3,9	0,0	3,9	0,9	1,7	2,2	1,
21	56,8	60,4	64,5	60,6	2,3	0,1	2,2	1,7	1,3	0,3	0,
22	70,7	73,0	75,0	72,9	1,0	—2,6	3,6	—0,3	0,7	—1,4	— 0,
23	75,5	74,9	73,3	74,6	0,0	—2,5	2,5	—1,0	— 0,1	—0,4	—0,
24	71,0	69,1	65,6	68,6	3,0	—0,8	3,8	1,0	1,6	3,0	2,
25	60,1	55,7	44,6	53,5	6,7	1,7	5,0	2,6	4,1	6,5	4,
26	46,5	51,1	49,0	48,9	**8,6**	0,1	8,5	3,7	3,3	4,3	3,
27	50,5	52,6	53,8	52,3	5,7	0,0	5,7	4,0	5,0	1,6	3,
28	50,5	46,1	45,5	47,4	7,3	1,4	5,9	5,6	7,0	4,3	5,
29	43,6	39,4	**38,9**	40,6	6,6	1,0	5,6	3,0	5,9	1,2	2,
30	**38,9**	40,9	43,6	41,1	2,2	0,1	2,1	1,0	0,7	1,0	0,
31	44,9	45,3	46,7	45,6	1,2	—1,5	2,7	—0,4	0,0	—1,2	— 0,
Monats-mittel	62,5	62,1	62,4	62,3	1,0	—4,9	5,9	—2,3	—0,3	—1,9	—1,6

…t Dezember 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Bädeker.**

…olute Feuchtigkeit mm				Relative Feuchtigkeit Procente				Bewölkung 0—10			
	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tag.-mittel	7a	2p	9p	Tages-mittel
9	2,4	2,6	2,6	69	**55**	66	63,3	2^1	1^1	10^1	4,3
3	2,2	2,0	2,3	90	65	71	75,3	7^1	6^0	2^0	5,0
5	2,9	2,1	2,5	92	96	97	95,0	10^2 ✳ ^{1}	10^1 ✳ ^{1}	9^2	9,7
3	2,7	1.8	2,4	98	84	84	88,7	10^2 ✳ ^{2}	10^1 ✳ ^{0}	10^2	10,0
2	2,1	1,5	1,6	**100**	74	66	80,0	2^1	1^1	0	1,0
7	2,9	2,8	2,5	**100**	88	98	95,3	10^2 ═ ^{0}	10^1	9^2	9,7
1	3,4	2,9	3,1	**100**	89	80	89,7	5^1 ═ ^{0}	3^1	10^2	6,0
1	3,7	4,0	3,6	95	94	98	95,7	10^2	10^2 ✳ ^{0}	10^2	10,0
9	3,9	3,8	3,9	98	89	96	94,3	10^2 ═ ^{1}	10^2	9^0	9,7
9	3,3	2,7	3,3	98	78	**100**	92,0	10^2 ═ ^{0}	2^1	0	4,0
3	2,2	2,0	2,2	97	94	94	95,0	10^1	0	0	3,3
9	2,4	2,2	2,2	87	69	71	75,7	0	0	0	0,0
0	2,2	2,1	2,1	88	71	94	84,3	0	0	0	0,0
1	4,0	4,5	3,5	91	98	94	94,3	0	10 ═ ^{1}	10 ═ ^{1}	6,7
2	3,1	2,6	3,3	**100**	87	87	91,3	10^2 ═ ^{0}	0	10^1	6,7
4	5,0	4,6	4,7	94	**100**	91	95,0	10^1 ═ ^{1}	10 ═ ^{2}	10^2	10,0
4	**7.4**	5,1	5,9	98	92	90	93,3	10^2 ◍ ^{1}	10^2 ◍ ^{0}	0	6,7
,6	4,8	4,7	4,7	94	**100**	**100**	98,0	0	10^2 ═ ^{1}	10^2 ✳ ^{1}	6,7
,9	5,1	4,7	4,9	89	92	93	91,3	10^2 ◍ ^{0}	10^2	10^2	10,0
,6	5,0	4,9	4,8	94	96	91	93,7	10^1	10^2 ◍ ^{1}	10^2	10,0
,8	4,4	4.0	4,4	93	87	85	88,3	10^1	10^2	1^1	7,0
,6	3,9	4,1	3,9	79	80	98	85,7	10^1	4^0	3^1	5,7
,3	4,5	4,4	4,4	**100**	98	98	98,7	10^2 ═ ^{1}	10^1 ═ ^{0}	10^2 ═ ^{1}	10.0
,7	5,1	4,9	4,9	96	98	87	93,7	10^2 ◍ ^{0}	10^2 ═ ^{0}	10^2 ═ ^{0}	10,0
,2	5,8	5,8	5,6	94	95	81	90,0	10^2	10^2	10^2	10,0
,3	3,9	4,9	4,0	**55**	68	79	67,3	1^2	7^2	9^2	5,7
,3	5.4	5,1	5,3	87	83	98	89,3	10^2	10^1	10^2 ◍ ^{0}	10,0
,0	6.6	4,9	5,8	88	88	79	85,0	10^2	10^2 ◍ ^{0}	4^2	8,0
,1	5.6	4,9	5,2	90	81	98	89,7	10^2	10^2 ◍ ^{0}	10^2	10,0
,7	4,8	4,7	4,7	96	98	96	96,7	10^2 ✳ ^{1}	10^1 ✳ ^{0}	10^2	10,0
,3	4,5	4,2	4,3	96	98	**100**	98,0	9^1	10^2 ═ ^{1}	10^2 ═ ^{2}	9,7
3,7	4,0	3,7	3,8	91,8	86,6	89,0	89,1	7,6	7,2	7,0	7,3

Monat Dezember 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Bädek**

Tag	Wind Richtung und Stärke 0—12			Niederschlag		Höhe der
	7a	2p	9p	Höhe 7a	Form und Zeit	
1	NE 2	NE 4	E 1	—	⌴⁰ 7a	
2	ESE 2	ESE 4	E 3	—		
3	ESE 2	C	ESE 2	—	✳ 7a - 5p, p m. Unterbr.	
4	W 1	E 2	SE 2	7,1	✳n—12½ p, 1½ – 2½ p, einige ✳sch. p	
5	ENE 1	E 3	E 2	6,9		
6	NNW 1	NW 1	SE 1	–	⌴⁰, 〓⁰ 7a	
7	C	E 1	C	—	⌴⁰, 〓⁰ 7a, ✳ vereinzelte Flocken 9p	
8	W 1	WSW 1	W 1	1,0	✳n, ✳⁰ 12½ – 2¼ p	
9	E 1	ESE 2	C	0.0	〓¹ 7a, ✳⁰ fl. 6p	
10	E 1	E 1	E 2	0,1	✳n, 〓⁰ 7a, ✳fl. 8a, ⌴¹ 9p	
11	SE 1	ESE 1	SE 3	—	√¹ 7a	
12	E 3	ESE 2	SE 2	—		
13	SE 1	SSE 2	S 2	—		
14	S 1	S 1	SSE 1	—	〓¹⁻² 1½ p--n, Sprüh-● 9p – n	
15	SSE 1	SSE 2	S 2	0,2	〓⁰ 7a	
16	SW 2	SW 2	S 3	—	〓¹⁻² 7a – p, ●⁰ 7½ - 8a	
17	SSW 3	W 8	W 6	3,8	●⁰⁻¹ n bis nach 2p, ≈ zeitweise p	
18	W 2	WSW 2	S 2	6,9	⌴¹7a, 〓¹ 9a—p, ●¹ 6½ – 7¼p, ✳¹ 7¼p – n	
19	W 6	NNW 3	NNW 2	2,7	✳n, ●n – 9½a, ✳¹ 9½a – nach 12	
20	WSW 2	W 2	NNW 4	1,9	●tr. n. ✳¹⁻² 8½ a – 12, ● mehrere Male p	
21	NNE 3	N 2	NNW 2	3,8	●n, ⌴⁰ 9p	
22	NNW 3	WNW 2	WSW 1	--	⌴¹ 7a, 9p	a u p, ∞ 9p
23	SW 1	SW 2	SW 4	—	⌴² 7a, 〓¹⁻⁰ d. ganz Tag, ●⁰ einige Male	
24	WSW 2	SW 1	SW 2	0,2	●n— 7a, 〓⁰ 8a - p	
25	SSW 5	SW 4	WSW 8	0,1	≈ 9p – n	
26	W 7	WSW 7	NNW 7	2,8	●n, △¹ 12¾ – 1 p, 1½p, ✳¹, ●¹ p	
27	W 5	WNW 4	C	3,6	●, ✳n, ●⁰⁻¹, zuweil m. ✳ verm. 2½p – n	
28	SW 4	WSW 5	SW 4	6,1	●n, mehrere ●sch. a u. p	
29	SSW 3	SSW 4	SSW 1	1,6	●n, a u. p	
30	SW 1	SSW 1	SSE 1	7,5	●, ✳n, ✳¹ 7a – 2p, ●⁰sch 8¾ p	
31	ESE 1	E 1	SW 2	4,1	⌴⁰ 7a, ●a, 〓¹⁻² 7a—n, ∝ 7a	
Monatsmittel	2,2	2,5	2,4	60,4	Monatssumme.	4

lat Dezember 1902. **Beobachter Vogt, Dr. Bädeker.**

Monats-Uebersicht.

	Maximum	am	Minimum	am	Differenz
druck	779,7	5.	738,9	29. 30.	40,8
emperatur	8,6	26.	−16,3	5.	24,9
lute Feuchtigkeit	7,4	17.	1,2	5.	6,2
tive Feuchtigkeit	100	5. 6. 7. 10. 15. 16. 18. 23. 31.	55	1. 26.	45
ste tägl. Niederschlagshöhe	7,5	30.			

Zahl der heiteren Tage (unter 2,0 im Mittel)	3
- - trüben Tage (über 8,0 im Mittel)	15
- - Sturmtage (Stärke 8 oder darüber)	2
- - Eistage (Maximum unter 0°)	11
- - Frosttage (Minimum unter 0°)	20
- - Sommertage (Maximum 25,0° oder darüber)	—

Zahl der Tage mit:	
estens 1,0 mm Niederschlag	14
als 0,2 mm Niederschlag	14
estens 0,1 mm Niederschlag	18
ee ✳ (mindestens 0,1 mm)	10
el ▲	—
peln △	1
⌴	9
l ≡ (Stärke 1 und 2)	6
ttern (R)	—
terleuchten ⚡	—
eedecke ✳	16

Wind-Vertheilung.

	7a	2p	9p	Summe
N	1,5	1,5	1,5	4,5
NE	2,0	1,0	—	3,0
E	5,0	7,0	4,5	16,5
SE	4,0	3,0	5,5	12,5
S	3,0	3,0	5,5	11,5
SW	6,5	7,0	5,5	19,0
W	7,0	5,0	3,5	15,5
NW	1,0	2,5	2,0	5,5
still	1,0	1,0	3,0	5,0

Pentaden-Uebersicht.

Pentade	Luftdruck	Lufttemperatur	Bewölkung	Niederschlag
	Mittel	Mittel	Mittel	Summe
2.— 6. Dez.	70,3	—7,6	7,1	14,0
7.—11. „	72,5	—4,1	6,6	1,1
12.—16. „	68,8	—3,8	4,7	0,2
17.—21. „	53,4	1,9	8,1	19,1
22.—26. „	63,7	2,0	8,3	3,1
27.—31. „	45,4	2,3	9,5	22,9

1901.

Luftdruck:	Jahresmittel		760,2 mm
	Grösster beob. Wert	am 14. Januar	780,9 „
	Kleinster beob. Wert	am 27. Januar	726,6 „
Lufttemper.:	Jahresmittel		8,0 °C
	Höchste Lufttemperatur	am 22. Juli	32,1 „
	Niedrigste Lufttemperatur	am 19. Februar	—19,4 „
	Grösstes Tagesmittel	am 22. Juli	24,3 „
	Kleinstes Tagesmittel	am 3. Januar	—11,3 „
	Zahl der Eistage		40
	„ „ Frosttage		96
	„ „ Sommertage		30
Feuchtigkeit:	Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit		*)
	„ „ relativen „		*)
	Kleinster Wert der relat. Feucht.	am 12. Mai	29 %
Bewölkung:	Jahresmittel		6,2
	Zahl der heiteren Tage		47
	„ „ trüben Tage		118
Niederschläge:	Jahressumme		508,6 mm
	Grösste Höhe eines Tages	am 8. Juni	44,0 „
	Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N.		102
	„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		137
	„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		157
	„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		147
	„ „ „ „ Schnee „ „ „		44
	„ „ „ „ Schneedecke		45
	„ „ „ „ Hagel		1
	„ „ „ „ Graupeln		8
	„ „ „ „ Reif		16
	„ „ „ „ Nebel		35
	„ „ „ „ Gewitter		10

Winde:

Zahl der beobacht. Winde	
N	75,5
NE	102,5
E	169,5
SE	128,0
S	104,0
SW	192,5
W	227,5
NW	85,5
C	10,0
Mittlere Windstärke	3,3
Zahl der Sturmtage	20

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	25. Februar
„ Frosttag	18. April
„ Schneefall	30. März
„ Reif	6. April
Erstes Gewitter	29. Mai
Erster Sommertag	2. Juni
Letzter Sommertag	27. Septbr.
Letztes Gewitter	16. August
Erster Reif	2. Novbr.
„ Frosttag	2. Novbr.
„ Schneefall	16. Novbr.
„ Eistag	5. Dezbr.

*) Beobachtungen unvollständig, vgl. Seite 23.

1902.

Luftdruck:

Jahresmittel		760,6 mm
Grösster beob. Wert	am 31. Januar	784,2 „
Kleinster beob. Wert	am 30. März, 29. u. 30. Dezember	738,9 „

Lufttemper.:

Jahresmittel		6,6 °C
Höchste Lufttemperatur	am 1. Juni	29,8 „
Niedrigste „	am 5. Dezember	—16,3 „
Grösstes Tagesmittel	am 1. Juni	21,2 „
Kleinstes „	am 5. Dezember	—10,1 „
Zahl der Eistage		25
„ „ Frosttage		94
„ „ Sommertage		11

Feuchtigkeit:

Jahresmittel der absoluten Feuchtigkeit	6,5 mm
„ „ relativen „	82,8 %
Kleinster Wert der relativ. Feucht. am 1 Juni	28 %

Bewölkung:

Jahresmittel	6,5
Zahl der heiteren Tage	39
„ „ trüben „	132

Niederschläge:

Jahressumme		503,8 mm
Grösste Höhe eines Tages	am 6. Juni	22,7 „
Zahl der Tage mit mindestens 1,0 mm N.		103
„ „ „ „ mehr als 0,2 „ „		148
„ „ „ „ mindestens 0,1 „ „		185
„ „ „ „ Regen ohne untere Grenze		197
„ „ „ „ Schnee „ „ „		39
„ „ „ „ Schneedecke		43
„ „ „ „ Hagel		6
„ „ „ „ Graupeln		6
„ „ „ „ Reif		58
„ „ „ „ Nebel		31
„ „ „ „ Gewitter		7

Winde:

Zahl der beob. Winde	
N	54
NE	78,5
E	150
SE	95,5
S	112,5
SW	201,5
W	228,5
NW	94,5
C	80
Mittlere Windstärke	2,2
Zahl der Sturmtage	8

Eintrittszeiten:

Letzter Eistag	17. Februar
„ Frosttag	9. Mai
„ Schneefall	31. März
„ Reif	16. Mai
Erstes Gewitter	16. Mai
Erster Sommertag	29. Mai
Letzter Sommertag	4. September
Letztes Gewitter	17. September
Erster Reif	22. September
„ Frosttag	30. September
„ Schneefall	21. November
„ Eistag	18. November.

BOUND BY
HNM

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
506 NEU C002 v.31-34(1899-19
Mittellungen aus dem Naturwissenschaftl

3 0112 088386559